28-29

Радиофронт

RADIO FRONT

1930

ЖУРНАЛ О-ВА ДРУЗЕЙ РАДИО СССР
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗД-ВО РСФСР

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

В ЭТОМ НОМЕРЕ
40 страниц 40

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСПС

„ТРУД и КНИГА"

ИЗВЕЩАЕТ, ЧТО С № 11-го ТЕКУЩЕГО ГОДА

ИЗДАНИЕ ЖУРНАЛА

„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ"

ПЕРЕДАЕТСЯ **ОГИЗу**

И РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА **„РАДИОФРОНТ"**

Все обязательства перед подписчиками с № 11-го журнала «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» передаются ОГИЗу, так же как и все обязательства по библиотечке указанного журнала.

В 1931 г. журнал „РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" издаваться не будет.

Издательство МОСПС „Труд и книга".

КНИГОЦЕНТР **ОГИЗ** ПЕРИОДСЕКТОР

ИЗВЕЩАЕТ, ЧТО ЖУРНАЛ **„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ"** И БИБЛИОТЕЧКА ЭТОГО ЖУРНАЛА ДО КОНЦА 1930 ГОДА **БУДУТ ИЗДАВАТЬСЯ ОГИЗом.**

Все обязательства перед подписчиками по № 11 и 12 текущего года журнала «Радиолюбитель» и библиотечки этого журнала ОГИЗ принимает на себя. Редакция журнала «Радиолюбитель» вливается в редакцию журн. «Радиофронт», и в 1931 году будет выходить объединенный журнал «Радиофронт» — центральный орган Всесоюзного общества друзей радио.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1931 ГОД

НА ЗНАЧИТЕЛЬНО РАСШИРЕННЫЙ ЖУРНАЛ

„РАДИОФРОНТ",

который будет выходить два раза в месяц в увеличенном объеме, с расчетом на радиолюбителей средней и высшей квалификации, а также на работников радиофикации и радиовещания.

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:

на год (24 номера) —8 р.
на полгода (12 номеров)—4 р.
на 3 мес. (6 номеров) —2 р.
Цена отдельного номера 40 копеек.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: ПЕРИОДСЕКТОРОМ КНИГОЦЕНТРА ОГИЗа—Москва, Ильинка, 3, во всех отделениях и магазинах ОГИЗа, во всех почтово-телеграфных конторах и у письмоносцев. По Москве подписка принимается МОСОТГИЗОМ—Неглинный проезд, 9. Адрес редакции: Москва, 9, Тверская, 12. Телефон 5-45-24.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

1930 г.

6-й ГОД ИЗДАНИЯ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, 9.
Тверская, 12.
Телефон 5-45-24.

Прием по делам редакции от 2 до 5 час.

Журнал Общества Друзей Радио СССР

ОКТЯБРЬ (1-я и 2-я ДЕКАДА) ДЕСЯТИДНЕВКА

№ 28—29

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:
На год . . . . 6 р. — к.
На полгода . . 3 р. — к.
На 3 месяца . 1 р. 50 к.
Цена отд. № . — 25 к.

Подписка принимается ПЕРИОДСЕКТОРОМ ГОСИЗДАТА, Москва, центр, Ильинка, 3.

К ПОБЕДАМ НА ФРОНТЕ РАДИОФИКАЦИИ!

С размахом и скоростью, невиданными в мировой истории, идет строительство промышленных гигантов, создается производственно-техническая основа социалистической перестройки народного хозяйства Советского Союза—первой страны, где уже 13 лет пролетариат в союзе с трудящимся крестьянством борется за социализм и строит его, где под руководством великой партии пролетариата—ВКП(б) одержаны большие победы в развернутом социалистическом наступлении на капиталистические элементы.

Выполнена с превышением программа работ первых двух лет пятилетнего плана великого строительства. Мобилизацией воли, подъемом трудового героизма пролетариата этот пятилетний план обеспечивается выполнением в четыре года. Генеральная линия коммунистической партии, укрепляющей единство своих рядов в борьбе с правой опасностью и со всякими уклонами на лево, ведет к дальнейшим победам—к социализму. На основе сплошной коллективизации, развертывания крупного, высокого по технике социалистического земледелия ликвидируется капиталистический класс—кулачество и вместе с этим происходит ликвидация культурной отсталости, неграмотности, невежества, тьмы в сельских глубинах.

Идет овладение средствами науки и техники, идет создание техно-производственных баз культурной революции, обеспечивающих подготовку сил для социалистической стройки и позволяющих необычайно расширить использование культурных ценностей.

Радио является одним из средств, составляющих техно-производственную базу культурной революции. Технические средства радио должны обеспечивать связь в социалистической стройке и в обороне базы мировой революции—СССР. Многосторонность возможностей использования радио для переброски на расстояние речи, живых и неподвижных картин, кино, театра для создания многомиллионной аудитории, митинга делает радио крайне неотложным во всем ходе социалистической стройки, организации обороны и быстрого продвижения на культурном фронте.

Но к 13-й годовщине Октябрьской революции на этом участке строительства, в противоположность всему выполнению плана пятилетки в четыре года, имеется огромный прорыв как по строительству сети передающих радиостанций, так и по развертыванию приемных «слушательских» точек. В особенности ощутителен прорыв по массовой радиофикации, как посредством радиоприемников, так и трансляционных точек.

В день великой годовщины мы должны не забыть, что **огромнейшие победы на фронте социалистического строительства во всем народном хозяйстве должны быть распространены и на радио**, которое со стороны создания технопроизводственной базы представляет меньше трудностей, нежели встречавшиеся и преодоленные в крупнейших отраслях хозяйственной деятельности.

Осуществляемый пролетариатом **лозунг—пятилетка в четыре года—должен быть выполнен и в области радиофикации.** Рабочие радиозаводов, радиоработники, ведущие устройства и обслуживание их в пролетарских центрах и колхозной периферии, радиолюбители-общественники должны быть захвачены энтузиазмом радиофикации, социалистическим в ней соревнованием и ударничеством.

За два года радио-пятилетки должно быть 3,6 миллиона приемных и трансляционных точек. А при самом благоприятном подсчете их имеется не больше 1,2 миллиона, т. е. 33%. Трансляционных точек в общем числе должно быть 1,7 миллиона. Есть только 420 тысяч, т. е. 25% выполнения двухгодичного плана—отрезка пятилетия.

Тем более велик и серьезен прорыв по коротковолновым передатчикам и приемникам, о которых как-то совсем забыли радиофицирующие и производственные организации, тогда как эти коротковолновые приборы должны обеспечивать связь социалистического сектора хозяйства—районы, являясь вместе с тем радиовооружением для обороны страны строящегося социализма.

Нужно запомнить, четко записать: 30 тысяч передатчиков, миллион приемников коротких волн намечены пятилеткой радиофикации. К октябрю 1930 года должно уже быть 50 тысяч приемников и 2,5 тысяч передатчиков коротких волн. Здесь еще больше требуется мобилизация внимания и энергии для ликвидации чрезвычайного прорыва на фронте радиофикации.

Миллионы промышленных рабочих, колхозников охвачены величайшим энтузиазмом социалистического строительства. Методы соцсоревнования, ударничества органически связываются с каждой частью выполнения плана великих работ. Это обеспечивает их выполнение выше плановых наметок, ускоряя ход к социализму.

Производственники, строители, организаторы радиофикации и вся масса радиоработников должны ликвидировать чрезвычайную отсталость от темпов всего строительства, чрезвычайную неподвижность в выполнении и дальнейшем развертывании радиоплана.

Трудности могут и должны быть преодолены. Должны быть преодолены и последствия вредительства инженерно-технической верхушки и наследие рутины, технической отсталости, групповой замкнутости.

Развернутое социалистическое наступление ведется неуклонно массой пролетариата во главе с передовым отрядом—ВКП(б). **Радио не может, не должно отставать от него ни на шаг. Все организации, участвующие в радиофикации, должны решительно отбросить ссылку на объективные трудности и мобилизовать всю энергию на ликвидацию прорыва, на достижение к 14 годовщине таких же побед, какие одерживаются в борьбе с оппортунизмом на основных, решающих частях фронта социалистического строительства.**

Под руководством ленинской партии, ее Центрального Комитета—вперед к новым победам! Выше знамя ВКП(б)—организатора Октябрьской революции!

ШИРЕ РАЗВЕРНУТЬ ВОЕНИЗИРОВАННУЮ РАДИОРАБОТУ

Пятилетний план развития хозяйства связи СССР дает широкие и значительные перспективы в развитии коммерческой и радиовещательной сети, в деле внедрения радио в массы, в охвате радиовещанием 50% городского и 35% сельского населения, с доведением радиослушательских точек до 14 миллионов (из них 75% на громкоговорящий прием).

Оснащение армии техникой и внедрение военной техники во все ее боевые подразделения выдвигает в армии громадную значимость радио, как средства связи и как средства агитационно-пропагандистской работы в деле воспитания широких красноармейских масс.

Эти плановые показатели требуют подготовки значительных кадров радиоспециалистов, могущих обслуживать радиостанции и радиоузлы, радиолюбителей, радиоэнтузиастов, отдающих часы своего досуга делу изучения радиотехники и проведения ряда опытных или изыскательных работ по радио. Эти задачи требуют **подготовки трудящихся нашего Союза в отношении радио, требуют военизации подготовленных радиоспециалистов, развертывания военизированной радиоработы.**

Настает зимний период, период развертывания вообще работы общественных организаций на ряде фабрик и заводов, в районах, колхозах, в центре и на периферии. Какие же задачи на наступающий зимний период нужно поставить при проведении военизированной радиоработы?

Наиболее актуальными задачами на настоящий зимний период надо считать:

1) Создание ряда военизированных радиокурсов, где уже готовые радиоспециалисты совершенствуют свою специальную и военную подготовку, а неподготовленный состав изучает радио и основные военные дисциплины, готовится встать в ряды радистов Красной армии или заменить таковых в случае необходимости.

Эти курсы должны охватить различные категории и группы трудящихся. В первую очередь необходимо заняться переподготовкой и поднятием квалификации командного состава запаса радиочастей, не всегда могущего при своей обычной повседневной работе следить за развитием радиотехники и, естественно, отстающего по своей военной специальности, обучением кадров допризывников, направляемых после подготовки при очередном призыве в радиочасти, женщин-радисток, получающих после подготовки определенную квалификацию радиоработников в органах НКПТ или кооперации, военизацией работников НКПТ, НКПС и коротковолновиков, которые, имея зачастую хорошую специальную подготовку, оказываются совершенными профанами в военной или боевой обстановке и не могут быть сразу использованы для нужд Красной армии.

При проведении курсовой работы надо не забывать ошибки предыдущих лет и обратить особое внимание на правильное укомплектование курсов, проводя таковое через общественные, комсомольские и фабрично-заводские организации, выдвигая на них наиболее активных представителей рабоче-крестьянской молодежи и строя работу на курсах на базе основных методов социалистического строительства — ударничестве и соцсоревновании. Курсы должны быть приближены к фабрикам и заводам, особенно родственным радио по своему производству и достаточно материально обеспечены. Должна быть проведена решительная борьба с текучестью и сохранением всеми мерами принятого состава до конца, для чего проведен ряд мероприятий по разгрузке курсантов от другой общественной и партийно-комсомольской работы, **поднята в значительной степени курсовая дисциплина и применен метод общественного буксира к отстающим.**

2) Наравне с курсовой работой должна быть развернута работа по созданию радиоподразделений или небольших радиочастей среди учебно-строевых единиц Осоавиахима. Учебно-строевые единицы Осоавиахима в настоящее время уже имеются в ряде районов Союза, показали свою полную жизненность и целесообразность, как единицы, где коллектив определенных районов или предприятий совершенствуется в своей боевой обстановке, сколачивается в одно целое и на полевых занятиях, отрядных учениях приучается к решению определенных тактических задач, сплачиваясь в одно монолитное целое. Кадры уже подготовленных радистов в районах и предприятиях, кадры коротковолновиков мы уже имеем сейчас, и если к ним прибавить кадры учащихся радиотехникумов, школ с производственным уклоном, вузов и т. д.,—то кадры окажутся вполне достаточными уже в нынешнем году для того, чтобы мы смогли вполне решительно приступить к выполнению данной задачи и расчитывать на успех.

Учебно-строевые радиоподразделения должны будут принять участие во всех выходах учебно-строевых единиц, помогая им радиосвязью в проведении тактической задачи, а также практиковаться самостоятельно, делая для этого специальные выходы в поле, зимние вылазки на лыжах, с целью приучения к работе на радиостанциях по правилам военной радиокорреспонденции. Помимо этих выходов радиоподразделения должны совершенствоваться в изучении приема на слух и передаче на ключе. Поэтому состав подразделений должен иметь кружки Морзе, в которых идет систематическая тренировка, подобная той, которую стрелок имеет постоянно в стрелковом тире. Каждый член учебно-строевого подразделения должен помнить, что радиосвязь в бое-

Под руководством ленинградского ОДР заводом им. Егорова к октябрьским дням построен мощный репродуктор. Длина его — 6 *м*, диапазон слышимости — 10 *км*. 1. Механизм репродуктора. 2. Раструб. 3. Общий вид репродуктора.

ДА ЗДРАВСТВУЕТ КРАСНАЯ АРМИЯ—ОПЛОТ МИРНОЙ ПОЛИТИКИ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ И ВЕРНЫЙ СТРАЖ ГРАНИЦ СССР!

7-е октября в Москве. 1. Прохождение рабочих демонстраций на Красной площади. 2. Вожди на мавзолее. 3. Парад. 4. Принимают парад. 5. Мощный репродуктор на площади. 6. Микрофон. 7. Радиорепортеры.

Да здравствует тринадцатая годовщина Октябрьской революции! Да здравствует грядущий мировой Октябрь!

Капиталисты и социал-демократы всех стран готовят военную интервенцию СССР. Пролетарии всего мира—на защиту СССР отечества рабочих всех стран!

вой обстановке быстрее и надежнее может дать тот, кто верно и быстро передаст и примет текст радиограммы. Отсюда—постоянная тренировка в кружке, дома—на собственном зуммере, с широковещательных станций во время передач по эфиру.

3) Полная военизация всей работы и аппаратуры коротковолновиков. Поэтому нужно, чтобы все коротковолновые секции переключились одновременно и на военную работу. Нужно, чтобы коротковолновик не столько гонялся в свободное время за работой дальних станций, собирал красивые карточки со всех отдаленных мест и, затаив дыхание, устанавливал рекорды, сколько направлял свою творческую и конструктивную мысль на дело создания более портативных, компактных, удовлетворяющих нуждам армии, коротковолновых передвижек, могущих работать в боевой обстановке по обслуживанию оперативной связи. Нужно, чтобы были созданы коротковолновые сети, коллективные коротковолновые установки, работающие по поддержанию связи на принципах военной радиосвязи и правил военной радиокорреспонденции. Нужно всех коротковолновиков вытягивать со своими передвижками на полковые учения, выходы в поле учебно-строевых единиц Осоавиахима. Тогда они будут больше вовлекаться в военную работу, не будут замыкаться в своих лабораториях, комнатах, будут больше приучаться к коллективной работе, к военной радистской дисциплине.

4) Проведение ряда различных конкурсов на лучшего радиста-слухача, лучшего коротковолновика, радиообщественника и т. д. Эти конкурсы проводятся как в пределах области, края, так и в республиканском или общесоюзном масштабе. Они будут стимулировать достижения нашей молодежи, оживлять работу на местах, где она не получила быть может до этого необходимого размаха, они будут служить хорошей пропагандой достижений отдельных радиоспециалистов.

5) Широкая кампания по созданию радиообщественного актива на фабриках, заводах, колхозах, Красной армии и вовлечение этого актива в непосредственную работу по проведению ряда мероприятий. Эта работа должна проводиться с непременным построением ее на соц. началах—ударничестве и соцсоревновании. Работа, достижения, выполнение, перевыполнение плана отдельными ударниками или соревнующимися должны быть широко освещаемы в радиопечати и по радио. Лучшие активисты должны быть премированы, их фотографии помещены в журналах. Радисты радиолюбители должны знать своих лучших активистов, принимающих деятельное участие в развитии радио, в выполнении контрольных цифр, промфинпланов радиоработы.

Параллельно с этим с активом и при помощи актива должна вестись учебно-показательная работа: устройство лекций, бесед, демонстраций, выставок на различные радиотехнические темы, различных достижений коллективов и отдельных радиолюбителей, проводиться экскурсии на широковещательные станции, радиозаводы, радиоузлы, радиолаборатории и т. д. Это будет служить хорошим стимулом к большей заинтересованности радиотехникой и хорошим агитационно-пропагандистским средством к вовлечению в радиоряды новых сил, еще не вовлеченных в радиоработу или незаинтересованных радио. Интересные и занятные объекты для посещения найдутся везде, силы—тоже. Вопрос исключительно за организацией.

Вся военизированная радиоработа должна проводиться в первую очередь двумя общественными организациями, которые кровно, что называется, заинт. рованы в этом—**ОДР и Осоавиахимом**. Эта работа ОДР и Осоавиахимом должна проводиться в тесном контакте, в тесном согласовании друг с другом всех мероприятий для того, чтобы не получилось параллелизма в работе, не получилось раздробления актива, творческих сил и материальных ресурсов. Вопросы обороны страны, вопросы поднятия боевой мощи Красной армии настоятельно требуют широкого развертывания военизированной радиоработы. Сейчас—наиболее подходящий период. Надо не упускать времени, не упускать актива, надо браться засучив рукава за работу, надо поднять на ноги всю общественность. Декада обороны—рельсы, по которым должна покатиться по начерtанному плану военизированная радиоработа. Она должна быть целесообразно, планово использована ОДР и Осоавиахимом, она должна дать полноценный эффект.

Н. Васильев

Радиокружок завода «Красный богатырь» за работой по радиофикации завода к Октябрьским дням.

ОБ УЧЕТЕ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

В номере 19—20 «Радиофронт» тов. Васильев совершенно правильно поставил вопрос о правильном учете радиолюбителей, особенно допризывного возраста. Этот вопрос в военной секции Ленинградской областной организации ОДР обсуждался весьма подробно, и пришли к единому мнению, что до сих пор радиолюбители, несмотря на приказ Реввоенсовета, попадают в радиочасти в очень малом числе, они насчитываются единицами. Происходит это потому, что призывные комиссии Военкоматов подчас не знали о существующем приказе об организованной передаче радиолюбителей ОДР (по списку) в радиочасти.

Учитывая всю важность учета радиолюбителей в течение этой зимы, мы предполагаем произвести точный учет их. Методов учета было предложено очень много, но остановились в основном на двух способах:

Первый из них: произвести учет через ячейки, составив списки и направив их в райсоветы, а последние в облсовет.

Второй—заполнить второй экземпляр о вступлении в члены ОДР, один экземпляр—хранить в ячейке, а второй в райсовете, и, в случае надобности, райсовет должен составить списки, сделав выборку из заявлений. Способов учета можно предложить много; но важно, чтобы в течение зимы обязательно был сделан точный учет с расчетом, чтобы на будущий год, через штабы Округов и Военкоматы организованно передать в радиочасти всех радиолюбителей, принятых на военную службу.

Нужно Центральному совету ОДР этим делом заняться, дать указания на места и ввести единую систему учета.

Ершов

Капитализм организует новые империалистические войны, новые кровопролития. Долой организаторов новых войн, долой капитализм!

Долой вредителей и саботажников! Да здравствуют новые молодые кадры специалистов из людей рабочего класса! Да здравствует культурная революция в стране Советов! На борьбу за осуществление всеобщего обучения!

ГОТОВЬТЕ КАДРЫ РАБОТНИКОВ РАДИОВЕЩАНИЯ

(Открытое письмо Сталинского совета ОДР Наркомпочтелю.)

Окрывающиеся в Москве Институт радиовещания, ряд техникумов и курсов по подготовке работников радиовещания представляют собой значительное достижение в области улучшения нашего радиовещания.

Огромная важность открываемых вузов и курсов и серьезность задач, стоящих перед слушателями их, требуют особого внимания к вопросу укомплектования их действительно выдержанными пролетарскими кадрами, с одной стороны, и с другой—знатоками дела радиовещания, радиолюбителями, интересующимися этим делом, имеющими уже определенный опыт и стаж. Вместе с тем недостаток вещательных работников на наших радиостанциях не даст возможности посылки их на учобу, не оголяя тем самым фронта радиовещания. Приходится поэтому посылать на учобу товарищей, еще мало работавших по вещанию—с малым практическим опытом, уход которых на учобу менее остро отразиться на работе станций.

Выход—в создании при Московском институте радиовещания заочного института радиовещания, который часть своей работы проводил бы по радио (в часы, свободные для местных радиоработников), а главное—рассылал бы все застенографированные лекции и доклады своим заочным слушателям, которые бы со своей стороны делились с институтом всем своим опытом и работой, пересылали бы в институт интересные материалы в области массовой, художественной, радиорежиссерской и другой работе своих станций, проводили бы в виде опыта на своих станциях те или иные задания института.

Такая организация учобы даст возможность в кратчайший срок подготовить, не отрывая от производства, значительное число квалифицированных работников радиовещания.

Кустарничеству в области радиовещания пора положить конец. Радиовещание требует максимального внимания всей общественности, особенно радиообщественности. ОДР настаивает перед НКПТ на принятии мер, обеспечивающих правильное развитие радиовещания в стране советов, превращающих его в действительный фактор содействия социалистическому строительству в СССР. Создание заочного института радиовещания является одной из таких мер.

Сталинский совет ОДР

Курсанты радисты за работой — Фото И. Голованова. Семипалатинск.

ДАЕШЬ РАДИОФИКАЦИЮ ПО ОСВЕТИТЕЛЬНЫМ ПРОВОДАМ

Широкий охват радиовещанием трудящихся Урала, который от радиофикаторов требует довести в 1931 году до 600 000 радиослушательских точек с 80 000 имеющихся теперь, упирается в вопрос материальной возможности.

Основной системой радиофикации, при которой только и осуществимо выполнение такого большого плана, является проволочная по пути создания в городах, заводах и в районах трансляционных радиоузлов.

Ясно, что такого количества проволоки, как 2 450 тонн и 1 300 000 крючьев, требующихся для радиофикации, мы не получим, поэтому необходимо использовать готовые линии электроосвещения.

Один из этих вопросов можно считать разрешенным—это от электросети постоянного тока. Этот вопрос дает возможность радиофицировать без специальных линий все 80 населенных пунктов с 63 000 хозяйств, имеющих электросети постоянного тока.

Таким образом, получаем экономию в одной проволоке минимум 120 тонн крючьев до 65 000 штук, прибавляя еще экономию в других материалах с переводом на стоимость, получаем экономии до 120 000 руб., иначе говоря удешевляем стоимость точки в среднем на 6 руб., а освобождаясь от наружных работ (от постройки специальной радиолинии), облегчаем выполнение плана, проводя его и в зимнее время.

Если легко разрешался вопрос с использованием электросети постоянного тока, то трудно разрешается вопрос использования электросетей переменного тока. Но это не должно останавливать, сдерживать радиофикаторов в проработке, испытаниях и этого дела большой важности.

Халтурин

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

В журнал «РАДИОФРОНТ»

В журнале «Радиослушатель» № 31/99 появилась моя статья: «Как должна быть организована радиогазета» в столь искаженном виде, что признать ее своей я не могу. Она искажает прежде всего мой стиль—об этом я неоднократно говорил редактору и необнократно требовал возвращения статьи, пролежавшей в редакции с августа месяца. Свой протест, копию коего при этом прилагаю, я направил в редакцию «Радиослушателя», поэтому подлинной своей статьей я могу считать только ту, которая напечатана в № 26—27 вашего журнала.

С. Лопашев 5/XI 1930 г.

В редакцию «РАДИОСЛУШАТЕЛЯ»

Несмотря на мой отказ на печатание статьи: «Как должна быть организована радиогазета» в том искаженном виде, который она получила после вашей редакторской правки, вы все же поместили статью в последнем номере вашего журнала. Признать ее своей в таком виде я не могу. Предоставлять же пользоваться моими идеями другим я не считаю возможным. Статья после редакторской правки получила казенно-сумбурную форму: она утратила свою логичность и обоснованность. На этом основании считаю ваш поступок некорректным. Подлинная статья моя на ту же самую тему должна появиться в другом журнале, оказавшем мне услугу в помещении ее на своих страницах.

От гонорара, выписанного мне, я разумеется отказываюсь.

С. Лопашев 4/XI 1930 г.

Долой дезорганизаторов социалистического наступления—правых и «левых» оппортунистов! Вон из наших рядов двурушников-оппортунистов, предателей дела Октября!

Г. Гофман

Зимняя передвижка

Передвижки принято считать «сезонным товаром», предназначенным специально для летних экскурсий. Однако прогулку с радиопередвижкой можно совершить и в зимнее время, но, конечно, уже не на лужайку, а в соседний клуб, красный уголок, школу или даже просто к знакомым. В таком виде радиопередвижка может сыграть роль прекрасного агитатора за радио. Но для этого передвижка должна быть компактна, удобна в переноске, иметь небольшой вес и размер. Передвижка, у которой питание производится от сухих батарей, не может удовлетворить этим требованиям. Приходится громоздкие и тяжелые батареи заменять питанием от осветительной сети. Передвижка с полным питанием от сети переменного тока проста в управлении, удобна в переноске и кроме того требует очень малых эксплоатационных расходов, так как пользование электрической сетью стоит буквально гроши. Единственный недостаток такой передвижки состоит в том, что она может работать только в таких местах, где имеется электрическое освещение, т. е. главным образом в городах. Ниже мы приводим описание «зимней» радиопередвижки, предназначенной для той цели, которая указана выше.

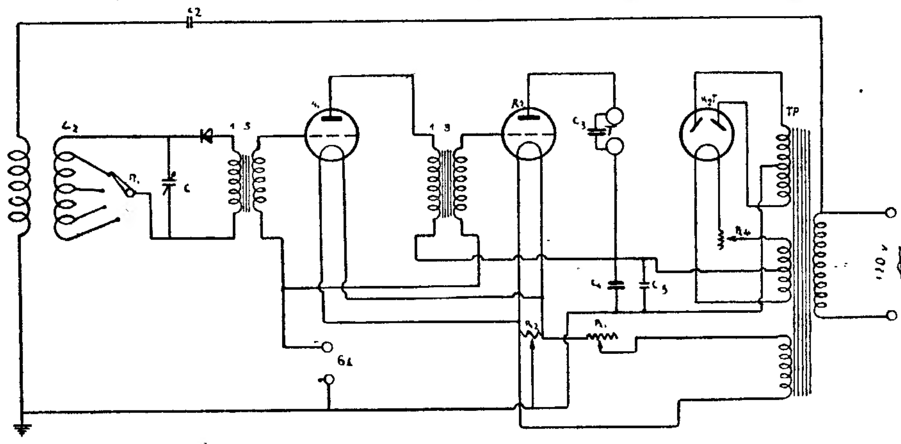


Рис. 1

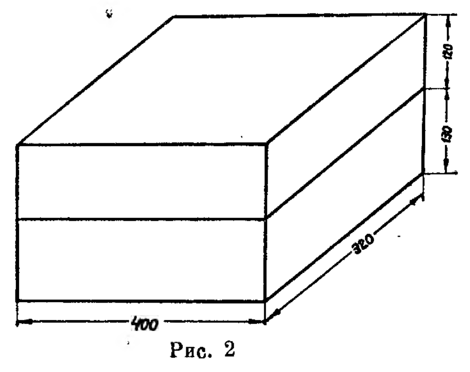


Рис. 2

Схема

Принципиальная схема передвижки приведена на рис. 1. Как видно, передвижка состоит из детекторного приемника, двухлампового усилителя низкой частоты и кенотронного выпрямителя.

Детекторный приемник дает устойчивый и чистый прием, а усилитель усиливает сигналы, полученные от этого приемника. В результате получается громкий и чистый прием. В детекторном приемнике колебательный контур индуктивно связан с антенной этого контура, связь с детекторным также переменная. Переключатель $П_1$ служит для изменения детекторной связи. Конденсатор C_1 служит для точной настройки колебательного контура.

Связь между лампами усилителя применена трансформаторная. В выпрямителе применен кенотрон, с помощью которого осуществляется двухполупериодное выпрямление. Батарея Бс служит для задания смещения на сетки усилительных ламп. Потенциометр P_2 служит для получения средней точки у нитей накала ламп. Как видно из схемы, в фильтре выпрямителя отсутствует дроссель. Опыт показал, что при приеме на репродуктор он совсем не нужен. В качестве антенны использована электрическая сеть, включенная через разделительный конденсатор C_2.

Данные схемы следующие:

Трансформаторы: входной имеет отношение витков 1:5, междуламповый—1:3.

R_1 и R_4—реостаты ВЭО по 10 ом каждый.

R_2—потенциометр ВЭО в 600 ом.

Конденсаторы: C_1—500 *см*, C_2—800 *см*, C_3—следует подобрать на опыте, в среднем он равен 2 000 *см*, C_4 и C_5—конденсаторы по 2 мф.

L_1 и L_2—вариометр от мемзовского приемника ДВ—3.

Трансформатор питания продается везде в магазинах МОСПО по 11 руб. Изготовить этот трансформатор можно своими силами. Описание его уже не раз приводилось в журнале «Радио всем».

Детали для нашей передвижки взяты последнего выпуска. Вообще во всякую передвижку всегда надо ставить хорошие детали. С плохими деталями передвижка в любой момент может отказаться работать. Однако не обязательно применять в точности те детали, которые применены нами. Вместо золоченого переменного конденсатора с успехом можно ставить конденсатор мемзовский, емкостью в 450 или 750 *см*. Бронированные трансформаторы должны заменить небронированными завода «Радио» или «Украинрадио».

Реостаты лучше брать «Украинрадио», так как последние в монтаже занимают очень мало места. Вариометр от приемника ДВ—3 можно заменить вариокуплером «Кубаркина».

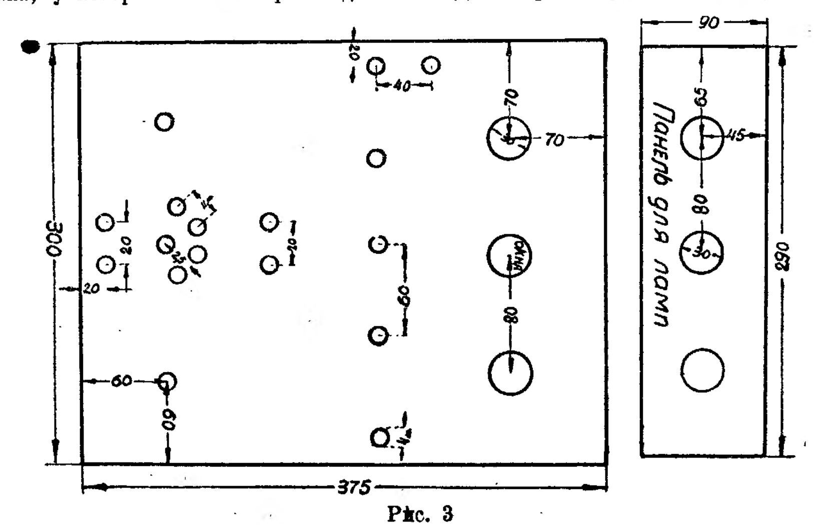


Рис. 3

Конденсаторы в 2 мф. очень желательно применить заводов ВЭО. Занимают они в монтаже очень мало места, да и к тому же очень хорошего качества. В крайнем случае можно ставить кустарные конденсаторы производства мастерских МОНО. Недостатки их следующие: большой размер и низкое пробивное напряжение. Остальные постоянные конденсаторы берутся заводов ВЭО или Дроболитейного завода. Ламповые панели применены заводов ВЭО для внутреннего монтажа.

Список деталей

Для изготовления передвижки нужны следующие детали и материалы:

1.	Трансформаторы междуламповые	2	шт.
2.	Реостаты	2	»
3.	Потенциометр	1	»
4.	Трансформатор питания	1	»
5.	Переменный конденсатор	1	»
6.	Вариометр	1	»
7.	Конденсаторы по 2 мф.	2	»
8.	Постоянные конденсаторы	2	»
9.	Ламповые панели	3	»
10.	Телефонные гнезда	4	»
11.	Эбонитовые клеммы	3	»
12.	Ползунок	1	»
13.	Контакты	4	»
14.	Батарейка от карманного фонаря	1	»
15.	Мягкий шнур в шелковой изоляции	0,5	метра
16.	Осветительный шнур	1,5	»
17.	Монтажный провод диам. 1,5 *мм*	6	метров
18.	Механизмот «Рекорда—1»	1	шт.
19.	Лист фанеры	1	»
20.	Приборы для чемодана (ящика)	1	»
21.	Черный спиртовый лак	2	флакона
22.	Ватманской бумаги	1/2	листа
23.	Лимбы	2	шт.
24.	Лампы УТ—40	2	»
25.	Постоянный детектор	1	»

Мелкий монтажный материал.

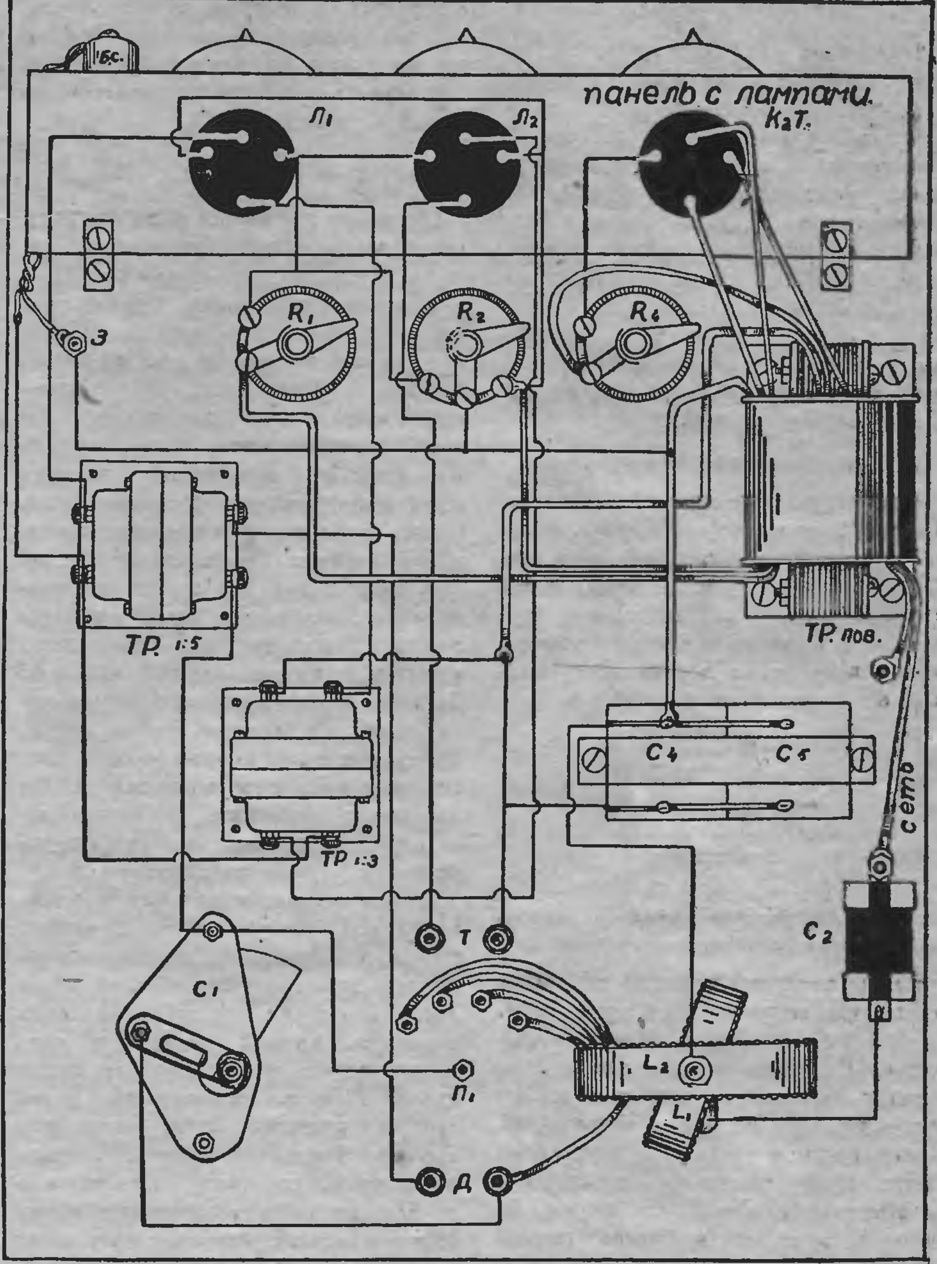


Рис. 4

Теперь о механизме репродуктора. Репродуктор должен быть чувствительный и работать без искажений. Поэтому в передвижку нами поставлен механизм «Рекорда»—1, который является одним из лучших репродукторов. Вместо него однако можно взять любой другой механизм, например, «Украинрадио», «Профрадио» и т. д.

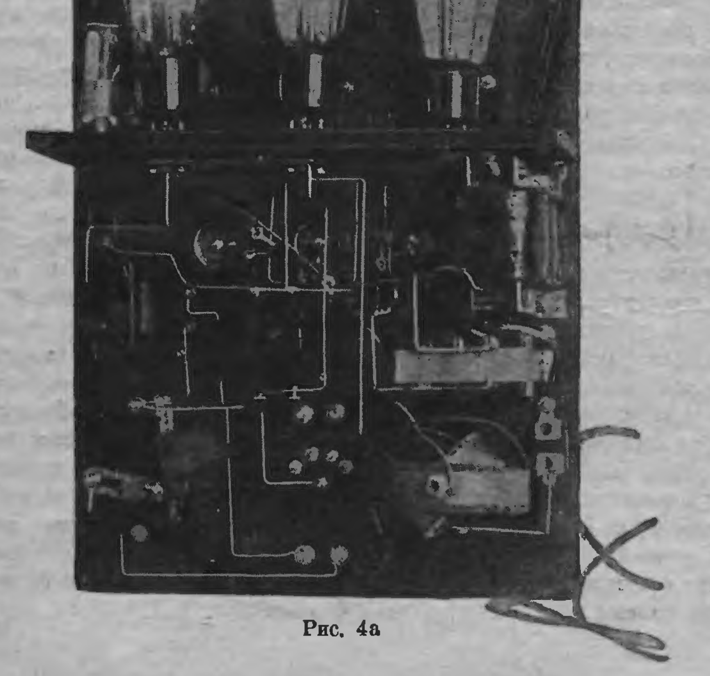
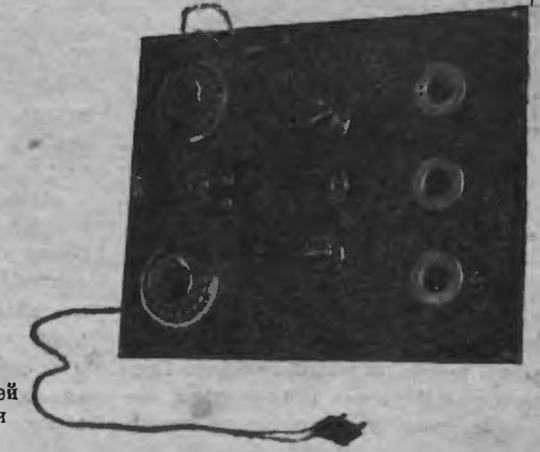


Рис. 4а



Вид передней панели

Конструкция

Передвижка вместе с выпрямителем собрана в небольшом самодельном фанерном чемодане. В основании чемодана находится панель со смонтированной схемой передвижки, а в крышке—репродуктор. Лампы находятся внутри чемодана, для наблюдения за накалом ламп в панели высверлены специальные круглые оконца.

Несмотря на то, что репродуктор находится в одном чемодане со всем остальным, передвижка очень легка, не громоздка и удобна в переноске. Общий вид всей передвижки достаточно хорошо виден из приводимых снимков.

Изготовление чемодана

Чемодан делается целиком из фанеры. На рис. 2 приведены его размеры. Фанера берется сухая толщиною в 8 *мм*. Стенки чемодана крепятся между собой тонкими гвоздями или небольшими шурупами с плоскими головками. Чемодан можно покрасить в черный цвет обычным спиртовым лаком. Для этого предварительно не мешает почистить его тонкой стеклянной шкуркой. Еще лучше обтянуть его дерматином, если таковой найдется. По углам чемодана набиваются кожаные угольники, что предохраняет углы чемодана от всяких повреждений. Затем крепится ручка для переноски и замки. Ручку можно сделать из кожи, а вместо накидок поставить крючки. На фото в заголовке изображен готовый чемодан.

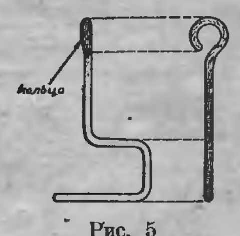


Рис. 5

Затем переходим к изготовлению панели, на которой монтируются детали передвижки. Эта панель выпиливается из 8-*мм* фанеры. Эбонит не имеет смысла применять в передвижках, так как при сильном толчке он может треснуть. Приготовленная фанерная панель сперва чистится шкуркой, затем как следует парафинируется и красится черным лаком. Конечно, следует сперва высверлить в ней все нужные отверстия для деталей, а затем уже ее обработать. Разметка панели приведена на рис. 3.

Монтаж

Все детали передвижки монтируются на одной панели. Сперва укрепляются детали, затем делаются соединения. Монтаж производится голым $1^1/_2$-*мм* посеребренным проводом. Лампы помещаются на отдельной панели. На этой же панели помещается батарея сетки. Как уже говорилось выше, для наблюдения за накалом ламп имеются специальные выпиленные окна, края которых покрыты круглыми никелированными кольцами. Очень важно, чтобы все детали сидели прочно на своих местах. Соединения следует делать пайкой. Там, где провода перекрещиваются, необходимо одеть резиновые трубки. Микрофарадные конденсаторы крепятся к панели латунной полоской. Таким же образом крепится и батарея сетки, которую приходится изредка менять. Провода, идущие к полюсам батарейки, непосредственно к ним припаиваются. Для подводки к передвижке переменного тока служит шнур, на конце которого укрепляется двойная штепсельная вилка.

Панель с лампами крепится к основной панели угольниками или шурупами. Отводы от варискуплера одеваются в резиновые трубки и таким образом подводятся к контактам. Отводы от трансформатора питания подводятся непосредственно к соответствующим точкам схемы. Если же они коротки, к ним следует припаять кусок монтажного провода. Необходимо очень тщательно зажимать все гайки, так как плохо зажатая гайка ослабеет при сотрясениях и толчках, благодаря чему может нарушиться контакт, а в некоторых случаях произойдет короткое замыкание.

На рис. 4 приведена монтажная схема передвижки. Кроме того приведена фотография смонтированной схемы (рис. 4а), где ясно видно расположение деталей. Для подборки блокировочного конденсатора сделаны крючки из монтажного провода в 1,5 *мм*. Точный размер их приведен на рис. 5. Крючки крепятся непосредственно на клеммы репродуктора.

Репродуктор

Репродуктор укрепляется в крышке чемодана. Планка с механизмом от репродуктора «Рекорд—1» укрепляется на деревянных рейках. Затем рейки эти вместе с механизмом и диффузором крепятся к боковым стенкам крышки чемодана. Диффузор обычный, от «Рекорда»; но у диффузора срезан обод, так, что размер его несколько уменьшился. Репродуктор крепится в крышку таким образом, чтобы края диффузора не касались стенок ящика. Расположение репродуктора в ящике хорошо видно на снимках.

Лампы

Передвижка работает на лампах УТ—40. На нашем рынке имеется сейчас много хороших ламп, которые пригодны для этой передвижки, но все они стоят дороже лампы УТ—40. На лампах «Микро» передвижка работает плохо. Поэтому нам остается рекомендовать лампы УТ—40; стоят они недорого и доступны всем радиолюбителям. На выпрямителе стоит кенотрон К2Т.

Испытание

Перед испытанием передвижки внимательно проверяют ее схему. Все неисправности в монтаже немедленно устраняются. Вставляются лампы, детектор, вилка от репродуктора и присоединяется провод заземления. Совсем вводятся реостаты. Когда все это сделано, вилку вставляют в розетку переменного тока и выводят реостаты ламп. Сперва дается минимальный накал ламп усилителя, а затем выпрямителя. Если приемник настроен, то в репродукторе должна стать слышной передача и слабый фон переменного тока. Если передачу сопровождает шум переменного тока, нужно вращать ручку потенциометра до тех пор, пока фон совсем не исчезнет или будет так слабо слышен, что не будет мешать передаче.

Регулировать работу репродуктора нужно регулировочным винтом и главным образом следить за тем, чтобы диффузор не соприкасался со стенками чемодана. Он должен свободно сидеть на вибраторной игле. Сама же вибраторная игла также не должна ни с чем соприкасаться.

Налаживание

Никакого особенного налаживания передвижка не требует. Верно собранная схема должна сейчас же нормально заработать. Следует приобрести хороший постоянный детектор, чтобы потом не надо было с ним возиться. Точно должен быть подобран блокировочный конденсатор,—шунтирующий телефон от усилителя. Без него передача будет сопровождаться искажениями. Надо найти точно среднюю точку на потенциометре и уж потом не вертеть каждую минуту его ручку. Репродуктор должен быть хорошо отрегулирован. Если по истечении некоторого времени передвижка начнет плохо работать, то причину следует искать в лампах. Значит лампы расторировались и их необходимо сменить. Обычно лампы, если не давать им перекала, работают очень долго.

Результаты

Наличие кристаллического детектора говорит за то, что передвижка рассчитана для приема местных станций. Индуктивная связь с антенной, переменная детекторная связь,—все это придает приемнику некоторую избирательность. В общем передвижка дает громкий и чистый прием всех московских станций, достаточный для обслуживания аудитории в 50 и более человек.

Кронштадтский радиоузел

Ф. КУШНИР

Кронштадтский трансляционный узел рассчитан на питание до 2 000 громкоговорителей типа «Рекорд» и 40—50 типа «ТМ», которые предназначены для обслуживания: первые—квартир военнослужащих, ленуголков частей и кораблей, и вторые—садов, площадей и больших аудиторий.

Требования, предъявленные к нашему узлу, помимо питания указанного количества громкоговорителей, вкратце сводились к следующему: 1) транслировать работу ленинградских радиовещательных станций, как основную часть программы; 2) транслировать дальние как советские, так и заграничные радиовещательные станции; 3) передавать из собственной студии доклады, лекции, информационные сообщения, вечера краснофлотской самодеятельности и другие художественные передачи, и 4) свести к минимуму управление и обслуживание.

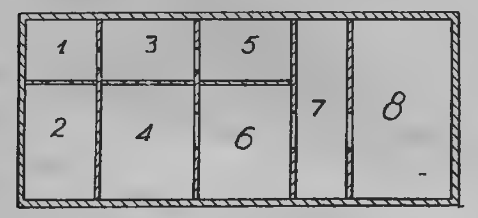


Рис. 1. 1 – коридор; 2 — машинное отд.; 3 — фойэ; 4 — студия; 5—аккумуляторная; 6—приемная; 7 – предварительное усиление; 8—оконечное усиление.

В силу таких многочисленных требований наш узел получился довольно сложным по конструкции и монтажу, но благодаря этим усложнениям в конструкции удалось достигнуть значительной простоты в обслуживании и управлении узлом.

Весь узел состоит из следующих частей: приемная часть, студия, предварительное усиление, оконечное усиление, аккумуляторная, зарядное устройство и мастерская. Расположение этих устройств показано на рис. 1, представляющем собой план узла.

Приемное устройство

Приемное устройство состоит из двух приемников, вертикальной антенны высотой в 13 метров и рамки. Первый приемник—фабричный типа ЛБ—2, служит для приема ленинградских радиостанций и второй — самодельный нейтродин — для приема дальних станций. Наличие двух приемников позволяет с наименьшими перерывами переключаться с одной станции на другую, свободно выбирать лучшую как по программе, так и по технике вещания, а находящийся на столе приемников микрофон позволяет объявлять слушателям и названия станций и краткое содержание пропущенной части программы. Этот же микрофон, с помощью переключателя, используется во время передач из студии для объявления исполняемых номеров и музыкальных пояснений. Схема соединений на приемном столе показана на рис. 2.

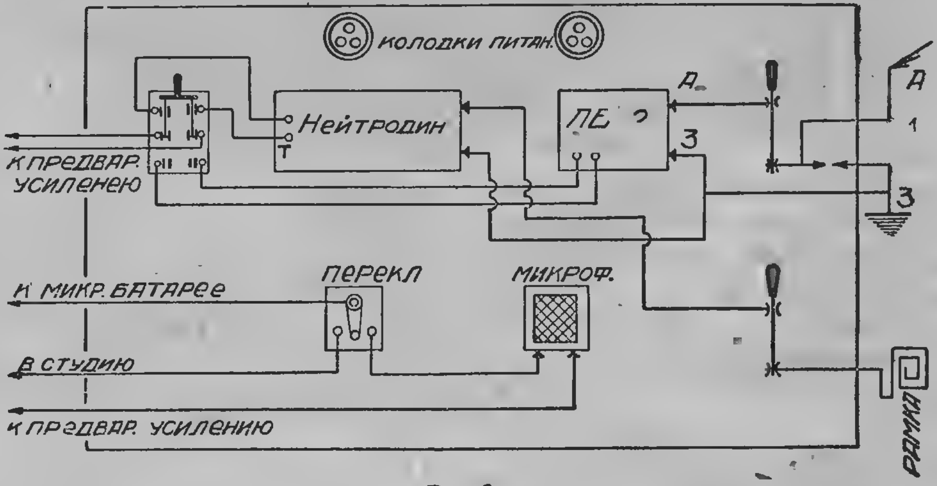


Рис. 2

Студия

Студия, площадью в 17 *кв. м*, полностью не заглушена, так как при полном заглушении теряется натуральность речи и, в особенности, пианино. Заглушены боковые и задняя стены прямыми полосами мягкой материи, повешенной на расстоянии 10 *см* от стен.

Рис. 3. Пробная передача из студии

Стена перед микрофоном и потолок оставлены без драпировки. Пол заглушен слоем пробки и толстым ковром.

В студии имеются два соединенных параллельно микрофона. Расстояние между микрофоном и исполнителем, а также степень громкости исполнения устанавливаются опытным путем, помощью сигнализации световым транспарантом из помещения дежурного на контроле передачи. Фотография на рис. 3 представляет собою часть студии во время пробных передач. Исполнители — краснофлотцы, участники постройки узла.

Предварительный усилитель

Ток от одного из приемников или микрофонов поступает на предварительный усилитель типа УП—3 завода «Профрадио», у которого переделан вход. Выброшен джек переключения на микрофон, а вместо него смонтирован входной щиток с штеккерным включением на линии от

приемников из студии или на одну из микрофонных линий вне узла. Весь усилитель амортизован и врезан в специальный стол. На фотографии рис. 4 виден этот усилитель. При включении штеккера в джек микрофонов автоматически включаются две сигнальные лампочки—одна в студии, а вторая в оконченном усилителе, дающие знать, что микрофон включен. Подводка тока от приемников и микрофонов выполнена освинцованным кабелем, под штукатуркой, с надежно заземленными оболочками во избежание влияний посторонних индукций.

В целях экономии питания УП—3 у нас работает на двух лампах СТ—83, вместо ПТ—19 и на 7-ми УТ—40 вместо УТ—1 или УТ—15. Получающаяся при этом на выходе мощность (до 1,5 ватт) вполне достаточна для раскачки оконечного усилителя.

Рис. 4. Проба усилителя (на заднем плане зарядный щит)

Оконечный усилитель

Оконечный усилитель собран по обычной схеме «пуш-пулл», частью из деталей, изготовленных «Профрадио», частью из сделанных своими силами. Смонтирован в трех шкафах, склепанных из углового железа; размер каждого шкафа 1×1,5×2 метра. Первый шкаф заключает в себе установку для питания усилителя, состоящую из трехкиловаттного повышающего трансформатора 3-фазного тока, повышающего напряжение с 110 до 2 500 вольт, ртутного выпрямителя и фильтров с ламповым делителем напряжений. Второй, собственно усилительный, шкаф заключает в себе входной трансформатор, ламповую панель на 4 лампы М—53 (бывш. М—250) и две УТ—1, включенные своими анодами в цепи сеток М—53 (для устранения сеточных токов), реостат накала, понижающий трансформатор до 12 вольт для накала, миллиамперметр в цепи анода, вольтметр в цепи накала до 15 вольт, вольтметр сеточного смещения до 250 вольт (задаваемого аккумуляторами, расположенными здесь же), и выходные трансформаторы. Третий шкаф представляет собой выходной щит с рубильниками, включающими линии, с переключателями на измерение сопротивлений их и с плавкими и грозовыми предохранителями. Три переключателя имеют следующие назначения (рис. 5). Первый из них № 1 позволяет включать в каждую из линий контрольный репродуктор, второй № 2 ставит на измерения любую линию и третий № 3 позволяет в первом положении измерять сопротивление между двумя проводами линий и во втором и третьем—

ОТ ВЫХОДН. ТР-РА

Ω

N3

N2

N1

T

ВЫХОД

ЛИНИЙ

Рис. 5

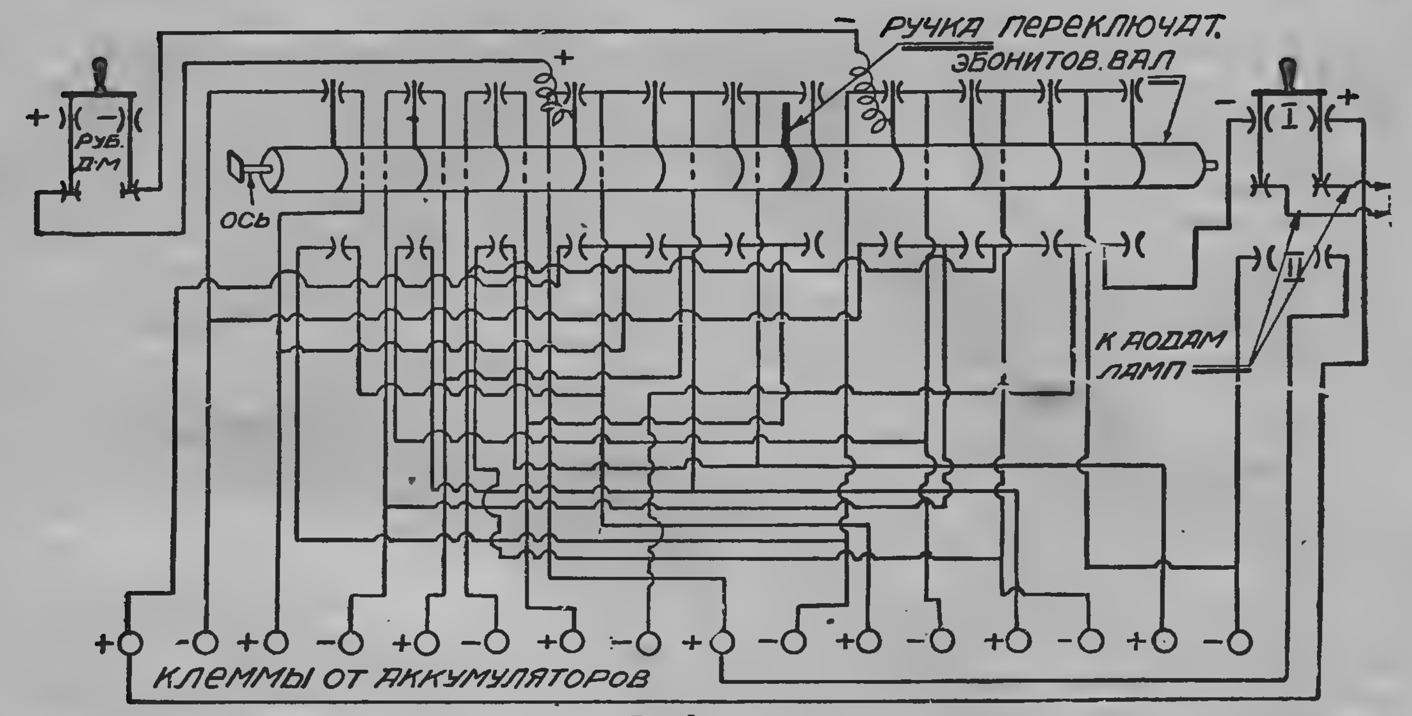


Рис. 6

между любым проводом и землей. Такое переключение позволяет быстро установить причину неисправности линий и тем самым ускоряет устранение этих неисправностей.

В целях наибольшей безопасности обслуживающего персонала устроена блокировка, благодаря которой вход внутрь шкафов возможен лишь при разомкнутой цепи первичной обмотки трансформатора высокого напряжения.

Питание

Питание оконечного усилителя, как уже было сказано, осуществляется через ртутный выпрямитель, дающий выпрямленный ток напряжением в 2500 вольт для питания анодов ламп М—53. Нити их питаются переменным 50-периодным током через понижающий трансформатор с 110 до 12 вольт при 6А на каждую лампу. Смещающее напряжение на сетки дается от 3-кислотных (свинцовых) аккумуляторных батарей по 80 вольт, соединенных последовательно.

Питание предварительного усилителя, приемников и микрофонов целиком производится от аккумуляторов. Для анодных напряжений служат щелочные аккумуляторные батареи по 40 вольт, емкостью по 2,5 ампер/часа, для накала и микрофонов—кислотные по 4 вольта, емкостью в 60 ампер/часов. Для бесперебойного питания предварительного усилителя имеется двойной комплект аккумуляторов для анода и для накала. Для быстрого и одновременного включения последовательно 4-х сорокавольтовых батарей на работу и такого же количества параллельно для зарядки, сделан одиннадцатиполюсный переключатель, благодаря которому возможен одновременный заряд и разряд обеих групп при минимуме затраты времени на переход с одной группы на другую. Рис. 6 дает представление о схеме и устройстве этого выключателя.

Все аккумуляторы находятся в отдельном, хорошо вентилируемом помещении (рис. 7), и от них кабелями проложена проводка к зарядным щитам, на которых сосредоточено управление ими. Зарядный ток дает небольшая динамо-машина в 100 в. 15А, приводимая в движение мотором 3-фазного тока с короткозамкнутым ротором мощностью в 2 лош. силы.

Щит управления

Для наибольшего удобства обслуживания, пуска в ход и управления станцией сконструирован щит управления. На столе дежурного укреплен вертикально мраморный щит, на котором смонтированы следующие приборы (см. рис. 8): (1) амперметр для измерения зарядного тока аккумуляторов, (2) вольтметр переменного тока для измерения напряжения на первичных обмотках силовых трансформаторов и (3) вольтметр постоянного тока на 250 в. с переключателем (4), измеряющий напряжение разряжаемых и заряжаемых

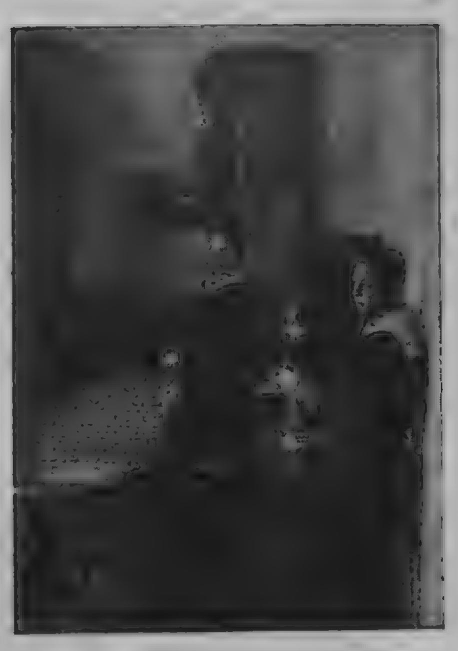


Рис. 7. Аккумуляторная

аккумуляторов и напряжение динамо-машины. Затем, рубильник зажигания ртутной колбы (5), накала ламп (6) и высокого напряжения (7) оконечного усилителя; переключатель групп для включения аккумуляторов на аноды предварительного усилителя (8), одиннадцатиполюсный переключатель для соединения аккумуляторов параллельно и последовательно (видна лишь ручка—9) и рубильник в цепи динамо-машины (10). На этом же столе расположены: реостат для зарядки ак-

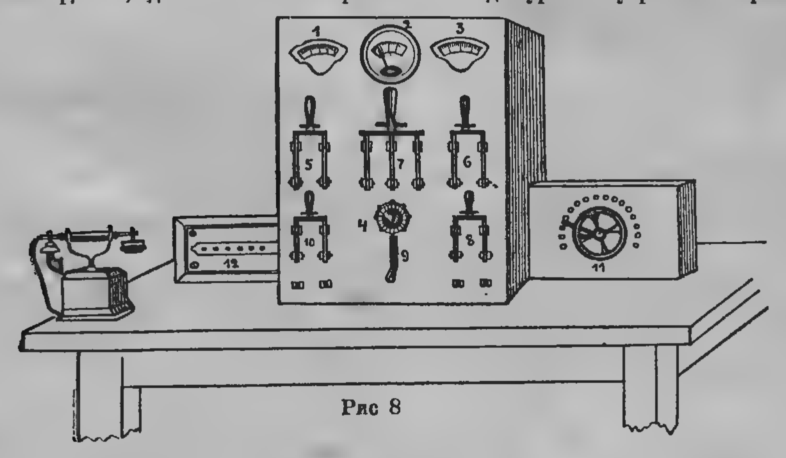


Рис 8

кумуляторов (11), сигнальные кнопки для сигнализации в студию (12), настольный телефон и коммутатор для переговоров с монтером на линии. Такое на первый взгляд большое количество приборов позволяет дежурному, не сходя с места, следить за всей работой станции, контролировать ее, выключать и включать всю станцию, кроме приемников, сигнализировать в студию о качестве исполняемых номеров, заряжать и разряжать аккумуляторы и т. д. На рис. 8 изображен вид стола дежурного с расположенными на нем приборами и щитом управления.

Трансляционные линии

Линии, общим протяжением около 40 *км*, протянуты по крышам на штырях; однако применять такую систему подвески линии мы не рекомендуем, так как лазить по крышам зимой, в снегу, очень неудобно и опасно, а каждый провес и обрыв заземляет линии. От узла линии идут звездообразно, в количестве шести магистралей; имеют на своем протяжении ряд разрывных пунктов. Провод самый разнообразный—от одномиллиметрового обмоточного до четырехмиллиметрового гупера. Разная прочность и степень изоляции таких проводов очень скверно отражается на работе узла. Часты обрывы, заземления и пр. В общем—это наше больное место. В будущем году думаем заменить все линии проводом ПР в 2,5 *мм*², по получение этого провода зависит от ВЭО.

Помимо переустройства линий перед нами стоит ряд задач, которые нужно выполнить к предстоящей зиме:

1. Расширение собственного вещания за счет передачи вечеров самодеятельности, газеты «Красный Балтийскиий флот» и т. д.

2. Создание при узле организации ОДР, объединяющей все флотские ячейки.

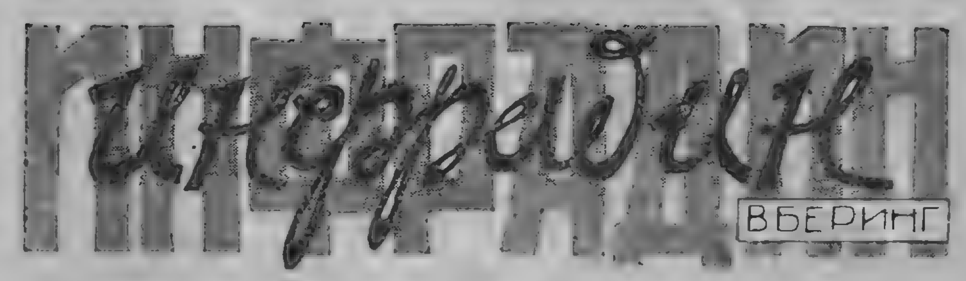
3. Организация при узле мастерской для ремонта любительской аппаратуры флота.

4. Радиофикация морского госпиталя и т. д.

Задачи стоят большие, но думается, что при поддержке заинтересованных организаций и активном участии всей краснофлотской общественности нам удастся с ними справиться.

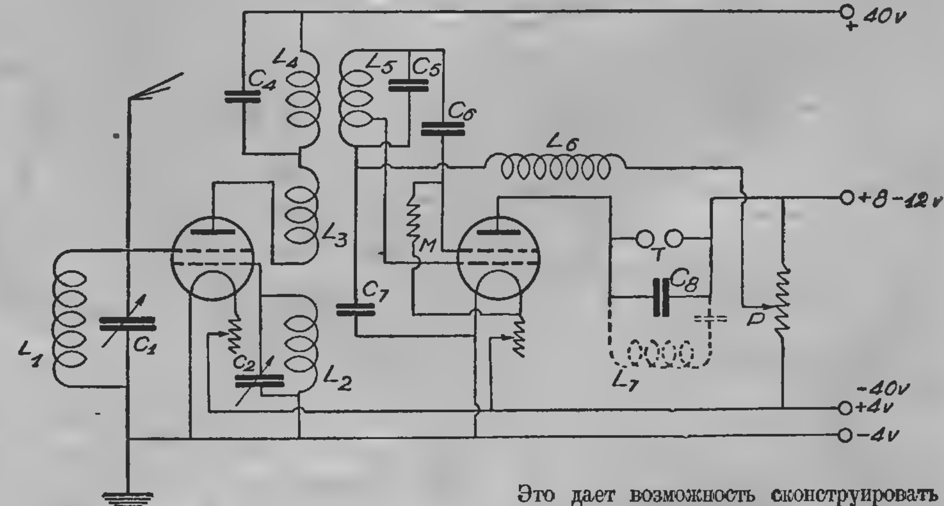
В заключение считаю необходимым упомянуть краснофлотцев радиоузла Глогау, Серебрянского, Беляева, Медведева, Ильина, Скрыпникова и Луговского, благодаря енергичной работе которых нам удалось разобрать, перенести в другое помещение, установить и смонтировать весь узел в течение всего лишь 21 дня.

Внешний вид оконечного усилителя



Инфрадинные схемы представляют собой такую разновидность супергетеродинных схем, в которых при гетеродировании частота не понижается, а повышается, и промежуточная частота, которая в обычных супергетеродинах соответствует волнам в несколько тысяч метров, в инфрадине выбирается так, что она соответствует волнам в 80—100 *м*.

Так как сверхрегенераторы дают на коротких волнах очень большое усиление, то вместо нескольких каскадов промежуточной частоты, применяемых в супергетеродинах, можно ограничиться одним сверхрегенератором.



Это дает возможность сконструировать инфрадин с небольшим количеством ламп и контуров, так что достигается большая экономия на питании, лампах, деталях, и приемник получается не таким громоздким, как супергетеродин.

В отношении селективности, чувствительности и громкости приема инфрадин дает результаты, в общем не уступающие нормальному супергетеродину.

Инфрадинные схемы считаются сложными и капризными, однако мне пришлось испытать несколько схем и я нахожу, что для подготовленного любителя не составит труда собрать инфрадинную схему и наладить ее. Один раз налаженная, она работает безотказно и вполне заменяет 5—6-ламповые супера.

С одной из инфрадинных схем, которую я составил отчасти по французскому журналу «QST» и отчасти по журналу «Радио всем»,—я хочу познакомить любителей.

Основная схема инфрадина, описанная в журнале, состояла из двухлампового модулятора и двухлампового сверхрегенератора. Она требовала девять катушек, причем больше половины из них имели по 500 витков. Все это было чересчур громоздко и сложно, и меня навело на мысль попробовать упростить схему.

Несмотря на предупреждение автора, что схема не может работать на двухсетках, так как эти лампы скверно работают на коротких волнах, я сократил модуляторную часть на одну лампу, заменив обе лампы одной, двухсеточной.

Во второй части я также применил двухсетку—это значительно упростило схему, а результаты нисколько не изменились.

Катушка L_1 и конденсатор C_1 представляют собой обычный колебательный контур, настраиваемый на приходящую волну.

Я применил набор сменных катушек и конденсатор в 500 *см*, контур приключен к рабочей сетке лампы МДС, подведенной к ножке лампы. Катодная сетка, выведенная на цоколь, присоединена к контуру L_2, C_2, в анод лампы включена катушка L_3. Катушки L_2 и L_3 корзиночные, диаметром 80 *мм*, с числом витков: L_2—12, а L_3—18—20 из провода ПБД 1,5 *мм*. Переменный конденсатор C_2 взят в 250 *см*. Катушки L_2 и L_3 могут быть укреплены наглухо, так как, раз отрегулировав расстояние между ними, их трогать не придется; расстояние между ними не более 20 *мм*.

Контур L_4, C_4—настроенная первичная обмотка фильтра—корзиночная катушка в 12 витков и постоянный конденсатор в 220 *см*; L_5, C_5—настроенная вторичная обмотка фильтра; данные те же, что и для контура L_4, C_4. Конденсаторы следует применять с хорошей изоляцией; лучше сделать их воздушными. Провод для катушек взят ПБД, диаметром 1,5 *мм*.

У катушки L_5 от третьего витка для получения обратной связи сделан отвод на добавочную сетку второй лампы; конец L_5 идет на рабочую сетку второй лампы через конденсатор C_6 в 200 *см*, а начало на контур L_6, C_7. L_6 C_7—контур вспомогательной частоты сверхрегенератора. Катушка L_6 может быть обычная—телефонная, но лучше применить многослойную катушку шириной 10 *мм* и внутренним диаметром 30 *м*, намотав 1 500 витков провода 0,2 ПШД или ПЭ; конденсатор C_7 в 1 000 *см*. Конец катушки идет на движок потенциометра Р в 400—600 ом, который замкнут на анодную батарею. Реостаты обычные по 25 ом. Блокировочный конденсатор C_8—1 500 *см*. Сопротивление М—1 мегом.

Сверхрегенератор Сазонтьева по моему лучший из всех, которые я испытал. Основные его качества следующие: он прост, очень чувствителен, и надоедливый свист сверхрегенерации прорывается у него очень редко; во всяком случае с ним можно бороться и довольно легко: достаточно параллельно телефону включить фильтр, состоящий из сотовой катушки в 1 200 витков и конденсатора 5 000—10 000 *см* (на схеме показаны пунктиром); вместо сотовой катушки можно включить катушку от телефона или репродуктора «Рекорд», а конденсатор подобрать, но в большинстве случаев можно обойтись без фильтра.

Налаживание приемника заключается в подборе концов катушки L_3 и регулировке расстояния между катушками L_2 и L_3, L_4 и L_5. У меня они стоят вплотную друг к другу. Обе пары катушек следует располагать подальше одну пару от другой и так, чтобы оси их были взаимно перпендикулярны.

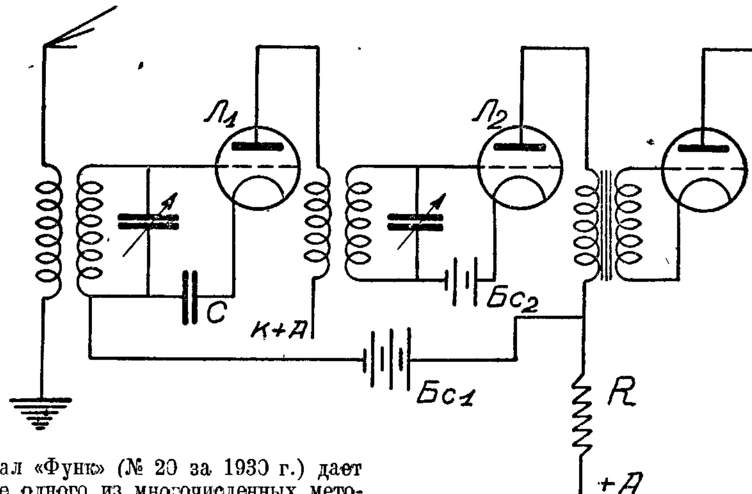
К приемнику достаточна одна лампа низкой частоты при приеме на антенну и желательны две при приеме на рамку.

Рамка включается в гнезда катушки L_1, а сама катушка удаляется. Переменные конденсаторы должны быть обязательно с верньерами. Передняя панель экранируется. Настройка несложная; вторую лампу надо довести до генерации. Станции появляются сначала несколько искаженно, избавившись от генерации и подстроившись, получают чистый прием.

В заключение еще раз повторяю, что описанный 4-ламповый приемник дает те же результаты, что и 8—9-ламповый супер, а по селективности не может сравниться ни с каким другим уже потому, что при малом количестве ламп обладает качествами супергетеродина.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА ГРОМКОСТИ

Все радиолюбители, занимавшиеся дальним приемом, познакомились на собственном опыте с очень неприятным явлением—федингом (замирание), заключающимся в ослаблении, иногда очень сильном, радиопередачи. Это явление особенно неприятно при трансляции заграничных станций через радиовещательную станцию или по проволочной сети, так как фединг срывает передачу; затем при важных текстовых передачах фединг не дает возможности принять все передаваемое. Поэтому в приемниках, предназначенных для приема дальних станций, все больше и больше внимания обращают на борьбу с федингом.



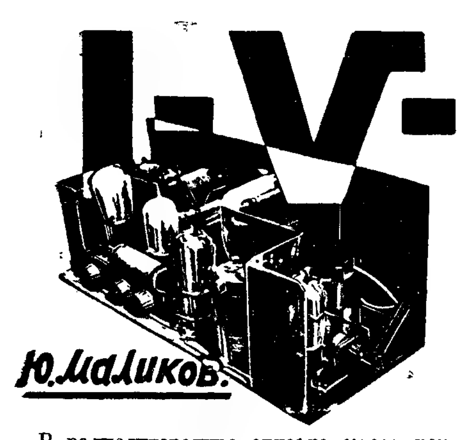
Журнал «Функ» (№ 20 за 1930 г.) дает описание одного из многочисленных методов регулировки громкости, которая уменьшает влияние фединга. Метод этот состоит в следующем: усиление высокой частоты искусственно ставится в такое положение, при котором не дает максимально возможного эффекта, зато при замирании оно дает максимум усиления, компенсируя замирание.

На рисунке дана схема автоматической регулировки. Уменьшение эффекта усиления на высокой частоте производится смещением рабочей точки на характеристике в более пологую часть с помощью отрицательного напряжения, подаваемого на сетку усилителя высокой частоты (лампа $Л_1$). Это напряжение, подаваемое на сетку, состоит из постоянного, даваемого батареей, и переменного, получаемого за счет изменения анодного тока детекторной лампы $Л_2$, и изменения падения напряжения на сопротивлении, включенном в анодную цепь этой же лампы. Напряжение смещающей батареи берется с таким расчетом, чтобы при отсутствии сигналов рабочая точка находилась в наиболее выгодном положении в смысле эффекта усиления, а увеличение общего напряжения на сетке уменьшало бы этот эффект. Тогда при нормальном приеме рабочая точка получается смещенной из-за переменной части сеточного напряжения (т. е. падения напряжения в анодном сопротивлении), а при фединге, когда среднее значение анодного тока уменьшается, падение напряжения на сопротивлении в аноде также уменьшается, а вместе с тем и напряжение на сетке приближается к наивыгоднейшему, вследствие чего усиление возрастает.

Детектирование, для большего изменения среднего значения анодного тока, производится на нижнем перегибе анодной характеристики: для этого взята смещающая батарея $БС_2$; батарея $БС_1$ служит для задания постоянного смещения рабочей точки по характеристике усилительной лампы $Л_1$; падение напряжения происходит на сопротивлении R. Разделительный конденсатор С предохраняет от попадания анодного напряжения на нить лампы.

Шутак

I-V-1 на лампах ПО-74



Ю. Маликов.

В радиолитературе описана масса конструкций с удачно разрешенной проблемой питания от сети переменного тока при приеме местных или близких станций. Делались также попытки сконструировать приемники на переменном токе, пригодные и для дальнего приема, но разрешить эту задачу полностью не удается, да и вообще вряд ли удастся на обычных непосредственно-накаливаемых лампах, вследствие неизбежного фона переменного тока. Разрешить эту задачу полностью можно лишь на лампах с подогревом, например, ПО—74. На этих лампах можно делать любые приемники, в том числе и для приема дальних станций.

Выбирая схему для приемника, мы остановились на нормальном трехламповом приемнике I—V—1, наиболее пригодном для всех «случаев жизни». Мы давно выросли из того возраста, когда наши громоздкие «универсальные» приемники имели множество ручек управления. Прежде чем приемник покажет какие-либо «признаки жизни», необходимо было сделать целый ряд манипуляций с бесчисленными реостатами, ползунками и переключателями. Число ручек в описываемом приемнике сведено к минимуму. Две ручки настройки, один джек на длинные и короткие волны, джек—выключающий низкую частоту, и кнопка пуска аппарата, вот и все управление. На ответственные в смысле появления фона места, т. е. на усилитель высокой частоты и детектор, поставлены лампы с подогревом, типа ПО—74, на низкой частоте стоит лампа УО—3, нить которой с успехом можно также питать переменным током.

Схема.

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 1 и состоит из двух основных частей: из собственного приемника и выпрямителя к нему. Схема выпрямителя достаточно знакома нашим читателям и каждый в ней без труда разберется. В схеме приемника есть несколько необычных и непривычных деталей.

Обычно для получения коротких и длинных волн применяются либо сменные, либо секционированные катушки. Однако при сменных катушках очень затрудняется переход с одного диапазона на другой. При отводах же от общей катушки часто вредно влияют мертвые витки при приеме более коротких волн. В данной конструкции имеются в каждом колебательном контуре две катушки; при приеме коротких волн они соединяются параллельно, вследствие чего общая самоиндукция уменьшается, при приеме же длинных волн небольшое количество витков коротковолновой катушки совершенно не влияет на качества контура. Для повышения избирательности сеточный контур первой лампы индуктивно связан с ненастроенной антенной. Приемный контур, связанный с сеткой лампы высокой частоты, состоит из двух катушек L_2 и L_3 и переменного конденсатора C_1. Усиление высокой частоты выполнено по несколько необычной английской схеме настроенного анода. Переменный конденсатор, настраивающий анодный контур, своим ротором включен не на плюс анодной батареи, а на катод детекторной лампы. В контур входит кроме того постоянный конденсатор Сб большой емкости (несколько тысяч *см*). На этот же колебательный контур дана индуктивно-емкостная обратная связь. Этот способ получения обратной связи почему-то до

Рис. 1

сих пор совершенно не используется в длинноволновых регенеративных приемниках, между тем как при нем изменение величины обратной связи совершенно не влияет на настройку контура, что весьма важно, так как позволяет довольно точно проградуировать приемник.

Каскад усиления низкой частоты построен по нормальной схеме. Джек $Дж_2$ позволяет вести прием как с низкой частотой (джек вдвинут), так и без нее (только на 2 лампы). При приеме на 2 лампы провод, идущий через дроссель от анода детекторной лампы, отключается от трансформатора низкой частоты и дается на анод последней лампы, которая при этом тухнет (разрывается ее цепь накала). К ножкам нити накала третьей лампы присоединено сопротивление R_6 с отводом от середины, служащее для получения «средней точки» нити лампы. Сопротивление R_5 дает смещающее напряжение на сетку третьей лампы. Первые 2 лампы питаются от одной общей двухвольтовой обмотки накала, третья лампа включена на отдельную обмотку, дающую напряжение в 4 вольта. Схема выпрямителя, как уже указывалось, специальных пояснений не требует.

Детали

Несколько необычное переключение на длинные и короткие волны побудило изменить конструкцию катушек. Длинноволновая катушка намотана на обычном прессшпановом цилиндре, рядом с ней на том же цилиндре лежат или антенная катушка (в первом каскаде) или катушка обратной

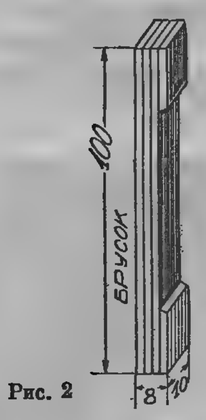


Рис. 2

связи (во втором каскаде). Коротковолновая катушка намотана поверх двух предыдущих на шести фанерных брусочках.

Для изготовления каркасов из прессшпана склеивают два цилиндра диаметром в 60 *мм*, длиной 10 *см*. На один из этих цилиндров наматывают обмотки L_1 и L_2, на другой L_4 и L_6. Длинноволновые катушки L_2 и L_4 имеют по 180 витков провода 0,3—0,35 *мм* не в очень толстой изоляции, L_4 и L_6 имеют по 35 витков такого же провода. Затем из 8—10-миллиметровой фанеры изготовляются 12 брусочков длиной также в 10 *см* и шириной 1 *см*. Отступя сантиметр от каждой стороны бруска, делаем небольшой пропил и вынимаем слой фанеры между этими пропилами. Получается как бы маленький мостик, который будет перекинут через имеющуюся на цилиндре намотку. На рис. 2 изображен такой брусочек.

Вид передней панели

каркасом для коротковолновых катушек L_3 и L_5, которые имеют шестигранную форму; мотаются они из провода 0,5—0,6 *мм* и имеют по 80 витков каждая.

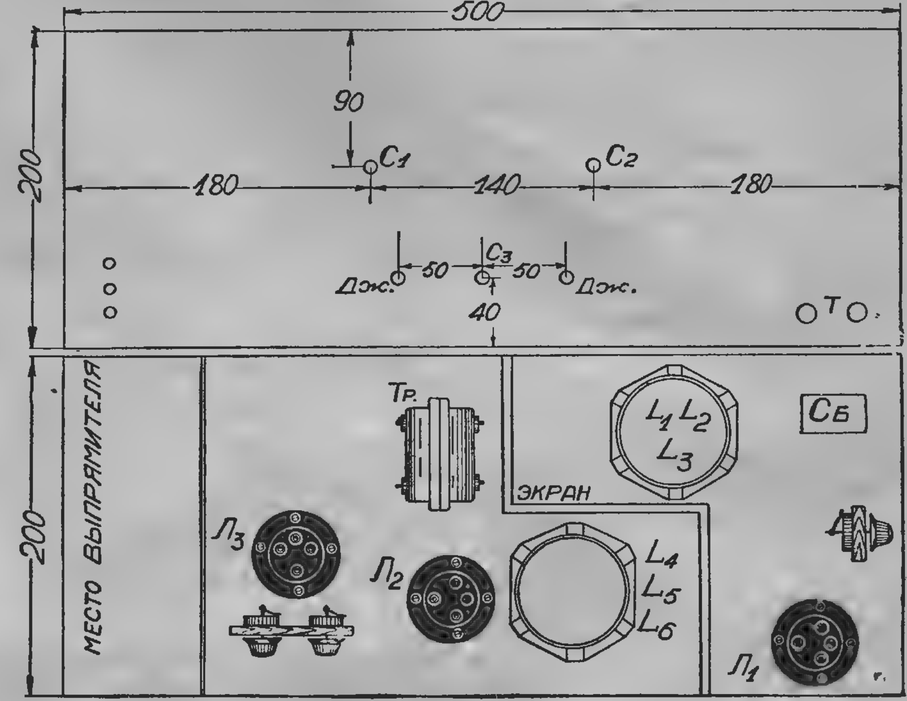


Рис. 4

Вдоль каждого цилиндра прикрепляются с равными промежутками друг от друга 6 брусочков, легче всего их привинтить изнутри шурупами. Эти брусочки служат

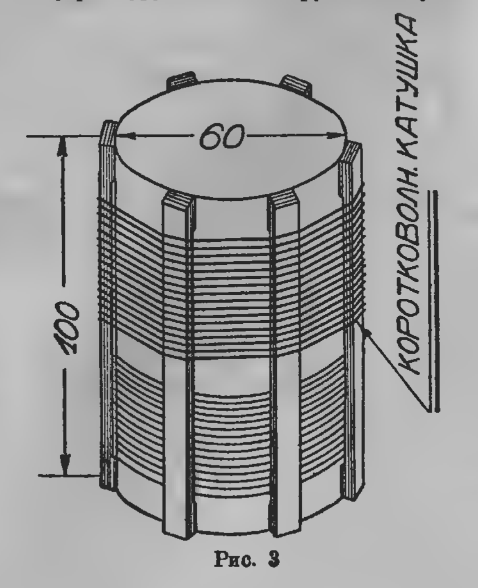


Рис. 3

Каждая система обязательно мотается в одну сторону. Готовая катушка изображена на рис. 3. Кто не хочет возиться с изготовлением брусочков, может катушки L_3 и L_5 намотать на прессшпановые цилиндры диаметром в 75 *мм*. Эти цилиндры одеваются на длинноволновые катушки; число витков, направление и диаметр провода остаются те же. Катушка L_7 (дроссель) намотана на цилиндре диаметром в 30 *мм*, длиной в 10 *см* и имеет 120 витков провода 0,15—0,2 *мм*.

Конденсаторы C_1 и C_2—обычные переменные конденсаторы с максимальной емкостью, не менее 450—500 *см*. Для конденсатора C_3 достаточна емкость около 150—200 *см* (можно взять и больше). Его можно сделать самому из 6 подвижных и 7 неподвижных пластин от конденсатора хотя бы завода «Мэмза». Основания для него можно выпилить из 3—4-миллиметрового эбонита. Конденсатор Сб—в одинполтора микрофарада. Са—стоящий в антенне—постоянный, емкостью в 70—100

см. Конденсатор Сс нормальный сеточный 150—200 *см*. Конденсаторы фильтра $Сф_1$ и $Сф_2$ по 2 микрофарады.

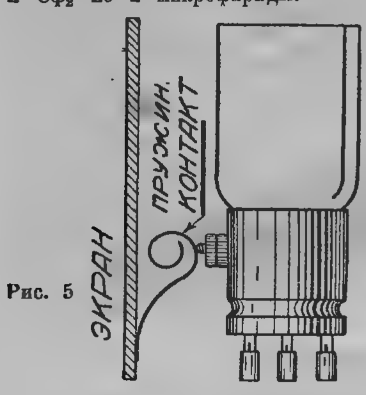


Рис. 5

Утечка М 1,5—2 мегома. Реостаты накала R_1, R_2 и R_3 по 10 ом завода Мосэлектрик. Они, несмотря на свое относительно большое сопротивление, имеют толстую намотку и свободно пропускают 2 ампера (ток накала ламп ПО—74) [1].

Джеки $Дж_1$ и $Дж_2$—обычного телефонного типа; неплохи джеки завода «Кэмза». Сопротивление R_6 40—50 ом с отводом от средней точки. Изготовить его можно из

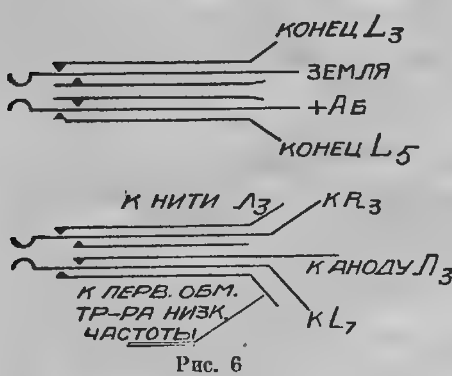


Рис. 6

метра никелиновой проволоки 0,1 (способ изготовления указан в описании «Приемников радиослушателя»—№№ 11 и 14 «Р. В.» за тек. год). Панельки с наружным монтажем любого типа. Междуламповый трансформатор Тр также может быть взят любой с отношением 1:3 или 1:4. Приставные верньеры—треста Электросвязь.

Сглаживающий дроссель к выпрямителю кустарный—покупной. При наличии проволоки 0,12—0,18 его лучше сделать самому. Для этого на сердечник от звонкового трансформатора «Гном» № 1 или № 2 наматывается 8—9 000 витков. На «Гноме» № 1, у которого две катушки, провод размещается равномерно на каждой катушке, т. е. по 4 000 витков. При «Гноме» № 2 вся проволока укладывается на одну катушку; тоньше 0,12 провод брать не следует.

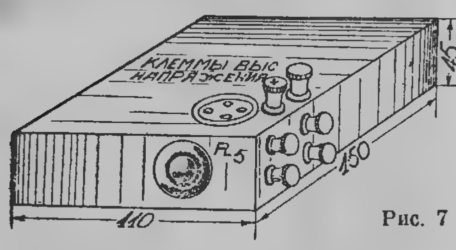
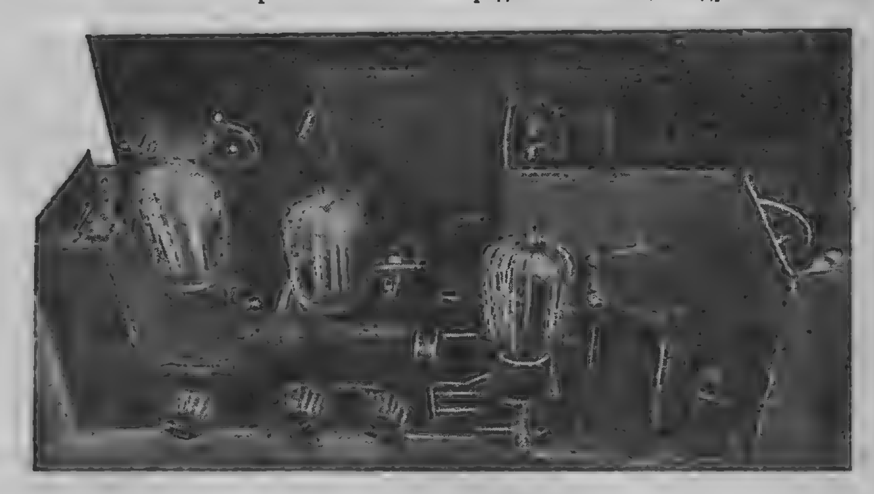


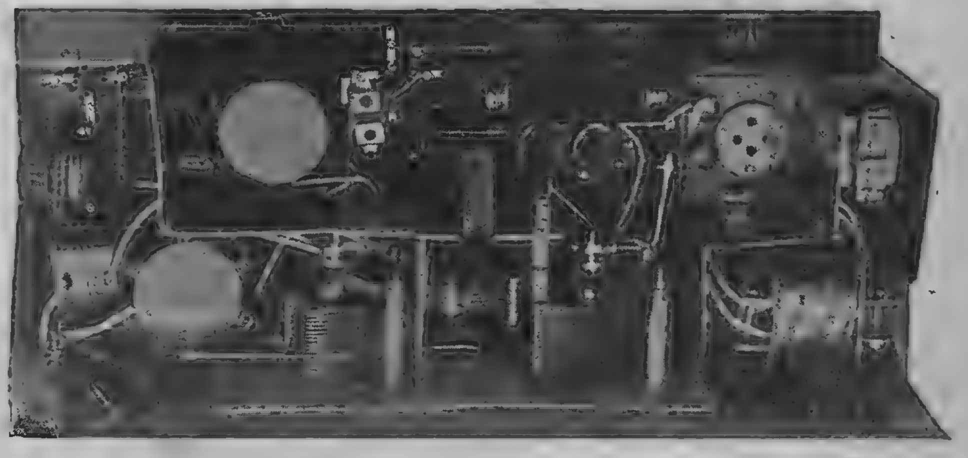
Рис. 7

Конструкция и монтаж

Приемник вместе с выпрямителем собран на угловой панели размером 50×20×20 *см*. Все детали расположены на горизонтальной субпанели. На переднюю панель выведены только основные ручки управления, именно—ручки конденсаторов настройки и обратной связи, и джеки для перехода с длинных на короткие волны и выключающий низкую частоту, а также выключатель переменного тока.


Вид приемника сзади

Все реостаты, так как ими не приходится пользоваться в процессе настройки приемника, помещены внутри. Для этого к горизонтальной панели привинчены две стоечки для реостатов. Налево от конденсатора C_1 оставлено место для выпрямителя, который собирается в виде отдельного блока. Расположение деталей ясно видно на фотографиях. Разметка панелей дана на рис. 4.


Монтаж приемника (вид сверху)

Контур первой лампы заэкранирован от всех остальных деталей приемника. Это удобно также с той точки зрения, что после выпуска экранированных ламп с подогревом (СО95) такую лампу можно было бы поставить в описываемый приемник. Экран сделан из цинка, который употребляется в наливных элементах накала.

Контакт для катода первой лампы (нами применялась лампа ПО—74 с одним контактом—от эквипотенциального катода) сделан на экране; для этого из того же цинка вырезаем пластинку длиной около 7—8 *см* и шириною в 1 *см*, сгибаем и припаиваем ее напротив гнезда анода к экрану (рис. 5). Катод второй—детекторной лампы включается в схему при помощи мягкого шнура, присоединенного к земле. Дроссель L_7 крепится при помощи фигурно согнутого монтажного провода.

Джек, переключающий контура на короткие и длинные волны, во избежание вредных емкостей, следует включать следующим образом: к крайним внешним неподвижным контактам подводятся концы катушек L_3 и L_5, а к подвижным контактам подведены земля и плюс анодного напряжения. Джек включения каскада низкой частоты лучше присоединять следующим образом: к подвижной левой пластине подводится провод от дросселя L_7, неподвижная левая соединена с трансформатором низкой частоты, неподвижная внутренняя с анодом лампы $Л_3$. В другой группе контактов подвижной контакт подводится к обмотке накала, неподвижный внешний—к нити лампы $Л_3$, внутренний контакт остается свободным. Схемы включения обоих джеков приведены на рис. 6.

Выпрямитель

Выпрямитель собран как самостоятельная единица и может быть применен к

[1] Лучше реостаты перемотать согласно указаниям в № 26—27 «РФ» т. г.

Действие токов высокой частоты на живые организмы

Н. Малов

В то время, как постоянный и медленно-меняющийся переменные токи вызывают раздражение человеческого организма при ничтожной величине тока и представляют уже при напряжении в 100—200 вольт большую опасность [1], токи высокой частоты оказывают на организм совсем иное действие. Как известно, в медицине широко распространены способы лечения путем прогревания организма током (диатермия или эндотермия), путем помещения человека в поле тока высокой частоты или действия разрядом высокого напряжения (д'арсонвализация).

Причина столь различного действия токов в зависимости от их частоты до сих пор окончательно не выяснена, так же как не вполне ясны и причины, по которым токи оказывают целебное действие. Мы ограничимся здесь только описанием методов применения этих токов, а также действия токов ультравысокой частоты (несколько миллионов или десятки миллионов колебаний), которые оказывают на живые организмы целый ряд новых и своеобразных действий.

Пропуская через живой организм (человека, лягушку и т. д.) токи различной частоты и силы, можно определить ту силу тока, при которой возникает раздражение нервов, влекущее за собой сокращение мускулов той или иной части организма. Эта сила тока, называемая порогом раздражения, оказывается различной в зависимости от частоты тока.

При низких частотах (до нескольких тысяч колебаний) сила тока I, соответствующего порогу раздражения, возрастает с частотой N по закону: $I = K\sqrt{N}$, т. е. при увеличении частоты в четыре, девять и т. д. раз порог раздражения увеличивается в два, три и т. д. раза. Далее (до 50 тысяч периодов) идет промежуточная область, в которой закон точно не известен, а при больших частотах порог раздражения растет быстрее, подчиняясь закону $I = K^1 N$, т. е. увеличивается во столько же раз, во сколько и частота тока.

Уже при 80—100 тысячах колебаний через человеческий организм можно безболезненно пропускать токи около 0,2 ампера, которые создают в организме заметное нагревание, но не действуют непосредственно на нервы человека.

При частотах, превышающих 500—600 тысяч, нагревание делается настолько значительным, что довести силу тока до порога раздражения невозможно, так как в организме происходит слишком большое выделение тепла.

Диаметрическое лечение заключается в том, что через тело пропускают сильные (до нескольких ампер) токи, частота которых выбрана настолько большой, чтобы избежать возможности вызвать раздражение нервов. Выделяющееся при этом в теле тепло оказывается полезным при лечении целого ряда болезней.

Для получения диатермических токов в последнее время пользуются мощными ламповыми генераторами, схемы которых не отличаются от обычных ламповых схем; с катушкой колебательного контура индуктивно связана подвижная катушка, к концам которой через амперметр и добавочное сопротивление приключается тело больного при помощи электродов, накладываемых на те или иные места тела. По амперметру судят о силе тока, пропускаемого через тело больного. Нужно сказать, что до настоящего времени дозировка лечения производилась только по показаниям амперметра, что, конечно, неправильно, так как количество тепла, выделяемого в теле за 1 секунду, зависит не только от силы тока, но и от сопротивления того участка тела, по которому идет ток.

Величина сопротивления тела, как будет выяснено в дальнейшем, зависит от частоты тока, от величины и места расположения электродов и т. д.; поэтому, пропуская при одних и тех же условиях одинаковый ток от различных аппаратов, можно вызывать различное нагревание, обусловленное разницей в частоте тока (в диатермии пользуются частотами от 400 тыс. до 1 500 тыс. колебаний в секунду).

1 См. «Радио всем», № 11, стр. 264, 1930 г.

любому приемнику. Собрать выпрямитель как самостоятельную единицу побудило еще то обстоятельство, что в нашей литературе не было еще дано конструкций выпрямителя, пригодного для ламп любого типа, в том числе и для ламп с подогревом.

В выпрямитель поставлен трансформатор питания «МОСПС» за 11 рублей. Рекомендуется однако его несколько переделать. Во-первых, в целях уменьшения рассеивания и потерь все обмотки следует располагать равными частями на обеих катушках. Для этого трансформатор разбирается, разматывается и наматывается вновь из той же проволоки следующим образом. Вначале на каждую катушку наматываем по 1 200 витков [1] проволоки для первичной обмотки диам. 0,2—0,25 *мм*, затем, проложив слой хорошей изоляции, наматываем вторичную обмотку по 3 700 витков на каждой катушке проводом 0,12—0,15 *мм*. При этом на каждой катушке все обмотки желательно мотать в одном направлении. Секции между собой соединяются последовательно. Четырехвольтовые обмотки накала для кенотрона и лампы $Л_3$ имеют по 30 витков провода 0,8—0,9.

Обмотка двухвольтовая для ламп ПО—74 имеет 20 витков того же провода, но намотанного вдвойне; провод складывается вдвое и таким образом мотается обмотка. Низковольтные обмотки желательно мотать виток к витку, иначе они займут очень много места.

Намотав катушки и закрыв кембриком или дерматином, приступаем к сборке сердечника. Собранный сердечник нужно плотно стянуть болтами. Конец первой секции и начало второй в первичной обмотке соединяются между собой и изолируются; оставшиеся свободными начало первой и конец второй секции включаются в сеть переменного тока. Точно так же соединяются секции вторичной обмотки; место соединения секций вторичной обмотки является средней точкой этой обмотки, т. е. служит минусом анодного напряжения. Дроссель фильтра можно купить готовым или сделать самому так, как было указано выше.

Конденсаторы фильтра могут быть завода «Красная заря» или «Мосэлектрик» по 1,5—2 микрофарады. Реостат кенотрона R_4—в 10 ом завода «Мосэлектрик». Основанием к выпрямителю служит ящик без дна, внутренним размером 105×150×40 *мм*, в нем помещаются конденсаторы фильтра, реостат и панель. Трансформатор и дроссель укреплены на верхней крышке этого ящика. Размеры и примерное расположение деталей дано на рис. 7.

Трансформатор питания и дроссель желательно заключить в железный футляр и таким образом экранировать их от всего остального приемника. Кроме того, дроссель и трансформатор питания надо располагать таким образом, чтобы направление их магнитных полей было перпендикулярно одно другому. Выход выпрямленного напряжения и напряжения накала сделаны клеммами, поставленными на верхней и боковой стенке.

По качеству работы описанный приемник ничем не отличается от обычного I—V—I на батареях или аккумуляторах, но он не требует никаких батарей.

1 Для сети в 220 вольт первичная обмотка должна иметь 2 200 витков на катушке.

Вследствие недолговечности и высокой стоимости мощных электронных ламп, ламповые схемы для диатермии применяются редко; чаще встречаются так называемые «искровые диатермии», в которых при помощи специальных искровых разрядников возбуждаются затухающие колебания.

Д'арсонвализация заключается в помещении человека внутрь большого соленоида, где он подвергается воздействию переменного магнитного поля, создаваемого колебаниями, возникающими в соленоиде; в других случаях человека подвергают действию разряда высокого напряжения и высокой (порядка миллиона колебаний) частоты, происходящего с электрода, присоединенного к аппарату.

В этих случаях сила тока ничтожна, так что мы имеем дело уже не с тепловым, а с физиологическим воздействием высокочастотного тока, которое, впрочем, чрезвычайно мало выяснено.

Гораздо больший интерес представляет воздействие на организмы токов ультравысокой частоты (десятки миллионов колебаний в секунду), которые привлекают в настоящее время все большее внимание.

При работе с первыми мощными генераторами ультракоротких волн (длиной в несколько метров) обслуживающий персонал замечал быструю утомляемость, головные боли и т. д.

Опыты, произведенные в Америке с 15-киловаттной лампой, генерировавшей ультравысокую частоту (50 миллионов колебаний в секунду, длина волны 6 метров), показали, что даже при кратковременном пребывании около генератора начинается лихорадочное состояние, температура тела поднимается до 38—38,5 градусов, ощущается боль в суставах. По прекращении работы генератора лихорадочное состояние сохраняется довольно долго.

Одновременно замечалось также нагревание растворов различных солей, находившихся поблизости от генератора.

Сосиска, помещенная в сосуд с водой, подвешенный на антенне, находящейся вблизи генератора, быстро сваривалась, а вода сильно нагревалась.

Подобные же опыты были затем начаты в ряде лабораторий, причем испытуемый объект помещался в поле конденсатора, включенного в контур, индуктивно связанный с генератором.

Даже при сравнительно небольших мощностях (несколько десятков ватт) отмечалось нагревание растворов различных солей, кровяной сыворотки и т. д.

Мухи, мыши, морские свинки и т. д., помещенные в конденсатор (они были изолированы от пластин конденсатора, так что подвергались только действию электрического поля), довольно быстро погибали, причем температура их тела поднималась до 40—44° (очевидно, перегревание и было причиной смерти).

Существенным отличием от обычной диатермии в этом случае является равномерное прогревание всего организма; при диатермии же сильнее греются места, близкие к электродам (очевидно, там плотность тока больше, чем внутри тела, где ток может распределиться по большей площади).

Кроме того, был отмечен еще следующий замечательный факт: при помещении в конденсатор живой и мертвой мыши, температура первой достигала 44°, температура же мертвой поднималась всего на один градус. При диатермии же прогревание живых и мертвых тканей происходит почти одинаково.

Таким образом, мы имеем здесь дело с совершенно новым воздействием электрического поля; возможно, что под влиянием поля резко ускоряется обмен веществ внутри организма, но, может быть, столь резкое повышение температуры имеет и другие причины.

Наконец, было замечено, что при различных частотах (от 83 до 135 миллионов колебаний в секунду, длина волны от 3,6 до 2,2 *м*) и постоянной силе тока в контуре мыши умирают от нагревания в различное время, которое для крайних частот равняется соответственно 18 и 26 минутам, а в промежуточном интервале колеблется от 7,5 до 25 минут.

Было сделано предположение, что кроме теплового действия здесь играет роль и своеобразный «резонанс» отдельных клеток организма на частоту тока, при котором разрушение клеток порисходит более быстро.

Определив теоретически, что «резонанс» одного рода клеток должен наступать при 65—70 миллионах колебаний, проделали следующий опыт: было взято 630 мышей, которым искусственно прививалась саркома.

230 мышей оставили для контроля, все они вскоре погибли. Остальные 400 мышей подвергались действию тока с частотой 66—68 миллионов колебаний (длина волны около 4,5 *м*); предполагалось, что под влиянием, «резонанса» зараженные саркомой клетки разрушатся, болезнь не сможет развиваться, и мышь выздоровеет и будет жить.

Оказалось, что 100 мышей после неоднократных прогреваний током остались живы; остальные 300 погибли, причем часть из них оказалась зараженной другой болезнью, случайно занесенной при оперировании их, часть же погибла от перегрева, так как сначала ток, действию которого подвергались мыши, был слишком силен.

Эта теория «резонанса» еще не получила общего признания; остальные же наблюдавшиеся эффекты подверждаются целым рядом исследований и обещают открыть в будущем ряд новых возможностей применения ультравысокочастотных токов в медицине.

ЯЩИК ЗА УЧЕБОЙ

ЗАНЯТИЕ 23-е. ЧАСТЬ II. Ламповый волномер.

Ламповый генератор

При рассмотрении принципа действия регенератора мы уже установили, что при некоторой достаточно большой обратной связи в регенераторе возникают и устанавливаются собственные незатухающие колебания. Наступает это тогда, когда все потери в колебательном контуре регенератора компенсируются той энергией, которая поступает из анодной цепи в колебательный контур, то есть когда колебательный контур регенератора для малых амплитуд ведет себя как контур не обладающий затуханием.

Таким образом, всякий регенеративный приемник может играть роль лампового генератора. Однако в некоторых случаях для ламповых генераторов применяются схемы, несколько отличные от схемы регенераторов. Отличие между ними заключается в том, что в регенераторе обычно колебательный контур находится в цепи сетки. В ламповых же генераторах, которые служат специально для возбуждения колебаний, колебательный контур часто помещают в цепь анода (рис. 1). При таком включении ламповый генератор дает обычно несколько большую мощность, чем при включении колебательного контура в цепь сетки. Поэтому в тех случаях,

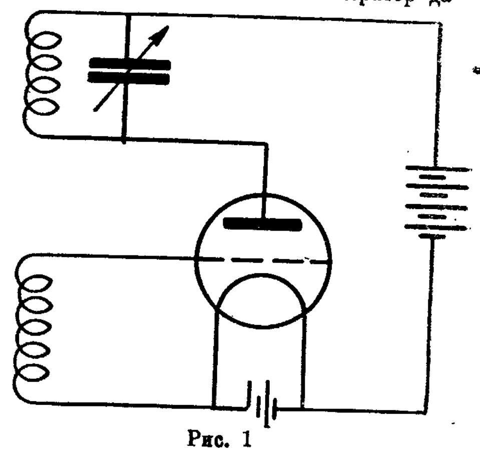


Рис. 1

когда желательно получить возможно большую мощность от лампового генератора, применяют именно эту приведенную нами схему.

Однако это различие в схемах регенератора и лампового генератора нисколько не изменяет картины, происходящей в ламповом генераторе. Поэтому все то, что было нами сказано относительно установления колебаний, амплитуд этих колебаний, изменения средней величины анодного тока при возникновении колебаний в регенеративном приемнике, в полной мере относится и к ламповому генератору. Поэтому на рассмотрении явлений в ламповом генераторе мы не будем останавливаться и перейдем непосредственно к вопросу о применении ламповых генераторов в радиолюбительской практике.

Ламповый гетеродин

Как мы уже указывали, для приема незатухающих колебаний в некоторых случаях применяют посторонний источник незатухающих колебаний, которые вместе с принимаемыми колебаниями дают биения звуковой частоты и делают сигналы слышимыми. Такой метод приема называется гетеродинным методом, а самый источник вспомогательных колебаний называется гетеродином. Вообще термин гетеродин применяется для обозначения всякого маломощного генератора незатухающих колебаний, играющего роль источника вспомогательных колебаний, и в целом ряде случаев радиолюбительской практики гетеродин находит себе применение. Правда, радиолюбителю не приходится пользоваться гетеродином для приема незатухающих колебаний, так как в большинстве случаев любитель принимает модулированные колебания, а для приема незатухающих колебаний пользуются автодинным методом. Однако в целом ряде случаев для различных измерений и испытаний ламповый гетеродин оказывается весьма полезным.

Ламповый гетеродин может быть собран по любой схеме регенеративного приемника или же по схеме рис. 1. При этом в большинстве случаев не требуется применять переменную обратную связь, а бывает достаточно выбрать обратную связь постоянную, но настолько сильную, что во всем диапазоне настройки, т. е. как при наименьшей, так и при наибольшей емкости конденсатора в контуре возникали бы незатухающие колебания. Для перекрытия всего радиовещательного диапазона волн приходится так же, как и в регенераторе, применять либо сменные, либо секционированные катушки. В первом случае катушки сразу делаются парными, с постоянной связью между ними, так что при переходе на другой диапазон требуется одну колодку с парой катушек заменить другой колодкой с другой парой катушек. В случае секционированных катушек в гетеродине обычно секционируется как катушка контура, так и катушка связи и переход с одного диапазона на другой осуществляется перестановкой сдвоенного ползунка. Только в этом отношении конструкция гетеродина отличается от конструкции обычного лампового регенератора. В остальном же обе эти конструкции совершенно аналогичны.

Ламповый волномер

Одной из важнейших задач, которая может быть выполнена при помощи лампового гетеродина, является градуировка колебательных контуров, в частности приемников. Для выполнения этой задачи необходимо располагать градуированным ламповым гетеродином, т. е. гетеродином, в котором частота колебаний, получающихся при разных положениях конденсатора настройки и на разных катушках, точно известна. Такой градуированный ламповый гетеродин называется обычно ламповым волномером.

Градуировка колебательных контуров при помощи лампового волномера может производиться с помощью различных индикаторов в зависимости от того, какого типа колебания создаются гетеродином. Если мы имеем обычный ламповый гетеродин, питаемый постоянными напряжениями, то этот гетеродин будет создавать синусоидальные или близкие к синусоидальным незатухающие колебания с постоянной амплитудой. Такие колебания, как известно, нельзя обнаружить при помощи телефона, так как они не вызывают звуков в телефоне. Обнаружить же эти колебания можно при помощи какого-либо другого индикатора, отзывающегося на незатухающие колебания, например, при помощи детектора с гальванометром или термоэлемента. Однако в большинстве случаев радиолюбитель не располагает такими приборами и наиболее чувствительным индикатором, которым может пользоваться радиолюбитель, является головной телефон. Поэтому целесообразно так изменить характер колебаний, создаваемых гетеродином, чтобы эти колебания могли быть обнаружены при помощи детектора и головного телефона. Как известно, для этого достаточно сделать переменной амплитуду незатухающих колебаний, так чтобы амплитуда этих колебаний изменялась с звуковой частотой. Такие колебания, амплитуда которых периодически изменяется, называются, как известно, модулированными колебаниями и, следовательно, для того, чтобы можно было детектор и головной телефон применять в качестве индикатора колебаний, создаваемых ламповым волномером, необходимо эти колебания как-то промодулировать.

Чтобы промодулировать незатухающие колебания, создаваемые ламповым волномером, можно применить различные способы. Простейший способ—это питание анода лампы волномера переменным током (конечно, можно при этом питать переменным током также и накал лампы). При питании лампы волномера переменным током амплитуды колебаний, создаваемых лампой, будут изменяться вследствие изменения напряжения на аноде лампы, следовательно мы получим в этом случае модулированные колебания, которые могут быть обнаружены при помощи детектора и телефона.

Другой способ модуляции—это воздействие на сетку лампы волномера при помощи обычного зуммера. Зуммер лучше всего включать на сетку лампы через обычный трансформатор низкой частоты.

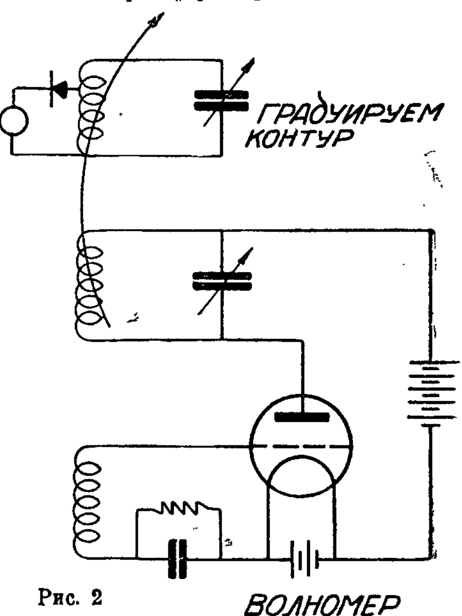


Рис. 2

Напряжения, создаваемые зуммером на зажимах вторичной обмотки трансформатора, будут периодически изменять амплитуду колебаний. Мы получим снова модулированные колебания (так называемые «тональные колебания»), которые после детектирования вызовут в телефоне тон, соответствующий тону зуммера.

Наконец, можно применять для модуляции колебаний, создаваемых ламповым гетеродином, гридлик, с соответственно подобранными величинами емкости и сопротивления. Если временная постоянная гридлика соответствует какой-либо из средних звуковых частот, то благодаря тому, что гридлик будет влиять на амплитуду колебаний, эта амплитуда будет периодически изменяться с частотой, определяемой временной постоянной гридлика. Мы получим опять-таки модулированные колебания, которые могут быть обнаружены при помощи детектора и телефона.

Применяя один из указанных способов, получим в ламповом волномере модулированные незатухающие колебания и, благодаря этому, сможем в качестве индикатора этих колебаний применять детектор и головной телефон. Сейчас мы рассмотрим подробно, как производится самая градуировка контура при помощи волномера, создающего модулированные колебания.

Измерение при помощи лампового волномера

Основная задача, разрешаемая при помощи лампового волномера,—градуировка

колебательных контуров—осуществляется следующим образом. Катушка лампового волномера индуктивно связывается с колебательным контуром, который должен быть проградуирован (рис. 2). К катушке этого контура присоединяется детектор с головным телефоном (в том случае, когда градуируется не отдельный колебательный контур, а целый приемник, детектор и телефон уже бывают присоединены к контуру). Изменяя настройку лампового волномера, мы добиваемся такого положения, которому соответствует наиболее громкий звук в телефоне, т. е. отыскиваем положение резонанса. Так как частота, соответствующая различным положениям конденсатора волномера, известна, то по резонансу мы определяем частоту, соответствующую той или иной настройке колебательного контура. Произведя эти измерения при разных катушках и разных положениях конденсатора градуируемого контура, мы получаем его градуировку.

При градуировке колебательных контуров описанным способом необходимо иметь в виду следующее обстоятельство. Если связь между волномером и градуированным контуром будет взята достаточно сильная, то колебательный контур будет оказывать обратное воздействие на волномер. Вследствие этого градуировка волномера будет нарушена и результаты градуировки получатся неверные. Чересчур сильная связь между волномером и градуируемым контуром скажется в том, что положение резонанса будет получаться различное, в зависимости от того, будем ли мы подходить к резонансу со стороны длинных или со стороны коротких волн. Например, если мы будем увеличивать емкость конденсатора, то максимальная слышимость будет соответствовать, допустим, 45-му делению, если же мы пойдем обратно и начнем уменьшать емкость конденсатора, то максимальная слышимость будет соответствовать, например, 40-му делению. Это явление и может служить тем признаком, который свидетельствует о чересчур сильной связи между волномером и градуируемым контуром. Если это явление обнаружено, то необходимо связь между контурами значительно ослабить. Только при этом условии мы сможем быть уверенными, что градуируемый контур не оказывает воздействия на волномер и что градуировка получается правильной.

Метод биений

Для градуировки обычных колебательных контуров, как мы уже указали, необходимо, чтобы волномер создавал модулированные колебания, если мы применяем в качестве индикатора детектор и телефон. Однако в тех случаях, когда градуируется колебательный контур с регенерацией, т. е. контур, в котором могут быть возбуждены собственные колебания, наличие модулированных колебаний в волномере не является необходимым. В этом случае можно поступать следующим образом. Довести обратную связь в градуируемом контуре до возникновения колебаний и затем отыскивать такое положение, при котором колебания в градуируемом контуре и колебания, создаваемые волномером, дают биения низкой звуковой частоты. В таком случае, очевидно, частоты колебаний отличаются одна от другой на низкую звуковую частоту, т. е. не более, чем на несколько сот колебаний, и приближенно мы можем считать, что при таком положении частоты в волномере и в регенеративном контуре равны.

Для более точной градуировки регенеративных контуров можно поступать еще и таким образом. Изменяя частоту колебаний в одном из контуров, мы обнаружим всегда следующее явление: сначала в телефоне, связанном через детектор с одним из контуров, появится высокий тон, который при изменении настройки будет понижаться. Если связь между контурами достаточно слабая, то он будет понижаться до сравнительно низкого тона, соответствующего нескольким десяткам или сотне колебаний в секунду. Затем тон исчезнет и на очень небольшом участке настройки вовсе не будет слышен. При дальнейшем изменении настройки снова появится низкий тон, который будет постепенно повышаться. С очень большой точностью можно считать, что частоты колебаний в обоих контурах совпадают в положении соответствующем как раз середине того небольшого участка, на котором тон биений вовсе исчезает (область так называемых «нулевых биений»). Таким образом при помощи лампового волномера, создающего немодулированные колебания, можно с достаточной точностью проградуировать регенеративный контур, в котором существуют собственные колебания.

Правда, если нас интересует настройка регенеративного контура в том положении, в котором ведется прием телефонных станций, т. е. в положении, не доведенном до генерации, то необходимо иметь в виду следующее. Обратная связь влияет в некоторых пределах на настройку контура и поэтому частота колебаний, которые возникают при переходе через критическую величину обратной связи, не вполне совпадает с той частотой, на которую настроен регенератор, не доведенный до критической связи. Однако в том случае, когда колебания в регенераторе возникают плавно (без щелчка), т. е. когда при очень плавном увеличении обратной связи можно получить собственные колебания с малой амплитудой, возникновение колебаний связано с очень незначительным изменением частоты, и поэтому градуировку при помощи метода биений можно считать достаточно точной для практических целей.

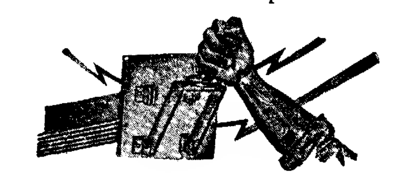
Определение затухания контуров

Помимо градуировки колебательных контуров при помощи лампового волномера можно производить еще целый ряд измерений и испытаний. Наиболее важным из них нужно считать измерение логарифмического декремента затухания колебательных контуров, по величине которого, как мы знаем, можно судить об электрических качествах этих контуров. Однако для определения логарифмического декремента затухания телефон уже не является пригодным индикатором. В этом случае необходимо применять индикаторы, дающие количественные результаты, т. е. детектор (или термоэлемент) с гальванометром. Но все же при помощи детектора с телефоном можно грубо судить о качествах электрических контуров, во всяком случае сравнивать электрические качества различных контуров между собой.

Для того, чтобы судить об электрических качествах двух сравниваемых контуров, можно поступить следующим образом. Взявши достаточно слабую связь между испытуемым контуром и волномером, создающим модулированные колебания, нужно определить, во-первых, положение резонанса и, во-вторых, ту расстройку, при которой вовсе исчезает слышимость в телефоне. Затем, заменив первый из испытуемых контуров другим, нужно так подобрать связь между этим контуром и волномером, чтобы при резонансе получить по возможности ту же слышимость, как и в первом контуре, и затем снова определить расстройку, необходимую для исчезновения слышимости. Очевидно, что чем меньше будет расстройка, которую надо ввести для исчезновения слышимости, тем меньше будет затухание контура и тем лучше его электрические качества. Указанным нами способом, конечно, невозможно сколько-нибудь точно определить логарифмический декремент затухания, но все же, если мы имеем два контура с существенно различным затуханием, то при помощи описанного нами метода это различие можно будет обнаружить и можно будет с уверенностью сказать, который из контуров обладает меньшими потерями, а который большими.

Демонстрации ко 2-й части 23-го занятия

Демонстрация градуировки при помощи лампового волномера и при помощи метода биений. Качественное определение затухания колебательных контуров при помощи лампового волномера.



МАТЕМАТИКА РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Вычисление логарифмов

Теперь найдем логарифм целого числа с дробью, например 7,8. Видим, что

$$7{,}8 = \frac{78}{10}$$

и поэтому

$$7{,}8 = \log\frac{78}{10} = \log 78 - \log 10 = 1{,}8921 - 1,$$

$$\log 7{,}8 = 0{,}8921.$$

Рассматривая такие примеры, легко заметить, что **от умножения или деления числа на 10, 100, 1 000 и т. д., то есть на числа, изображенные единицей с нулями, мантисса логарифма не изменяется.**

Логарифм чисел меньше единицы (дробей).

Всякую дробь можно рассматривать как частное и поэтому

$$\log 0{,}5 = \log\frac{5}{10} = \log 5 - \log 10 = 0{,}6990 - 1.$$

Произведя вычетание, мы будем иметь отрицательную мантиссу.

Для того, чтобы не иметь мантисс с разными знаками, результат записывают в такой форме.

$$\log 0{,}5 = 0{,}6990 - 1 = -1 + 0{,}6990 = \bar{1}{,}6990$$

Таким образом мы отрицательный логарифм представляем в виде отрицательной характеристики –1 и положительной мантиссы 6990.

Точно так же можно найти логарифмы

$$\log 0{,}05 = \log 5 - \log 100 = 0{,}6990 - 2 = \bar{2}{,}6990.$$

$$\log 0{,}005 = \log 5 - \log 1000 = 0{,}6990 - 3 = \bar{3}{,}6990 \text{ и т. д.}$$

Разбирая эти примеры, легко можно вывести правило для нахождения характеристики логарифма чисел меньше единицы (дробей).

Характеристика правильной десятичной дроби равна стольким отрицательным единицам, сколько нулей в изображении этой дроби до первой значащей цифры, включая и нуль целых. Мантисса же дроби находится обычным путем, как мантисса целого числа.

$$\log 0{,}27 = \bar{1}{,}4314,\quad \log 0{,}034 = \bar{2}{,}5315.$$

Теперь посмотрим, как найти логарифм такого числа, которого нет в нашей таблице. Предположим, что в нашем распоряжении имеется таблица логарифмов чисел от 1 до 100, а нам надо найти логарифм числа 793. Для этого поступают следующим образом: отделяют запятой от числа такую максимальную его часть, логарифм которой мы можем найти в нашей таблице.

У имеющегося числа 793 мы должны будем отделить запятой два первых знака, превратив это число в 79,3; так как логарифм 79 имеется в нашей таблице. Все дело заключается в том, чтобы найти мантиссу нужного нам логарифма, так как характеристика легко находится и без таблицы.

Мантисса же логарифма 793 и 79,3 будет одна и та же, так как она не меняется от деления числа на 10, 100, 1 000 и вообще на любое число, выраженное единицей с нулями. Наше преобразованное число 79,3 заключается между двумя числами 79 и 80, следовательно и мантисса его логарифма заключается между мантиссами логарифмов этих двух чисел: мантисса же логарифма 79 есть 8976, мантисса логарифма 80 есть 9031.

Теперь будем рассуждать так: от изменения числа от 79 до 80, т. е. на единицу, мантисса изменилась от 8976 до 9031, т. е. она изменилась на 9031—8976=55 стотысячных. В области этого небольшого изменения мы можем считать, что изменение мантиссы пропорционально изменению числа. Так как наше число отличается от 79 не на единицу, а только на 0,3 (79,3—79), то мантисса логарифма 79,3 должна отличаться от мантиссы логарифма 79 не на 55 стотысячных, а на 0,3 от 0,0055.

$$0{,}3 \text{ от } 0{,}0055 = 0{,}3 \cdot 0{,}0055 = 0{,}00165$$

Приближенно можем взять 0,0017.

Следовательно, мантисса логарифма 79,3 равна мантиссе логарифма 79 + 0,0017.

$$\begin{array}{r} 0{,}8976 \\ +\ 0{,}0017 \\ \hline 0{,}8993 \end{array}$$

$$\log 79{,}3 = 1{,}8993, \text{ а } \log 793 = 2{,}8993.$$

По этому способу находятся логарифмы чисел, не имеющихся в таблице.

Таблица.

(Продолжение.)

241	58 081	13 997 521	15,5224	6,2231	2,3820
242	58 564	14 172 488	15,5563	6,23.7	2,3838
243	59 049	14 348 907	15,5885	6,2403	2,3856
244	59 536	14 526 784	15,6203	6,2488	2,3874
245	60 025	14 706 125	15 6525	6,2573	2,3892
246	60 516	14 886 936	15,6`41	6,2658	2,3909
247	61 009	15 069 223	15, 162	6,2743	2,3927
248	61 504	15 252 992	15,7480	6,2828	2,3945
249	62 001	15 4:8 249	15,7797	6,2912	2,3062
250	6: 500	15 625 000	15,8114	6,2996	2,3979
251	63 001	15 813 251	15,8430	6,3080	2,3997
252	63 504	16 003 08	15,8745	6,3164	2,4014
253	64 009	16 191 277	15,9060	6,3217	2,4031
254	64 516	16 387 064	15,9371	6,3330	2,4048
255	65 025	16 581 375	15,9687	6,3413	2,4065
256	65 536	16 777 216	16,0000	7,3496	2,4082
257	66 049	16 974 593	16,0312	6,3579	2,4099
258	63 564	17 173 512	16,0624	6,3661	2,4116
259	67 081	17 573 979	16,0935	6,3743	2,4133
260	67 600	17 476 000	16,1245	6,3825	2, 150
261	68 121	17 779 581	16,1555	6,3907	2,4166
262	68 644	17 984 728	16,1864	6,3988	2,4183
263	69 169	18 191 447	16,2173	6,4070	2,4200
264	69 696	18 3 9 744	16,2481	6,41 1	2,4216
265	70 225	18 609 625	16,3481	6,4232	2,4242
266	70 756	18 821 096	16,2788	6,4312	2,4249
267	71 289	19 034 163	16,3095	6,4393	2,4265
268	71 824	19 248 832	16,3401	6,4473	2,4281
269	72 361	19 465 109	16,3707	6,4553	2,4298
270	72 900	19 683 000	16,4012	6,4633	2,4314
271	73 441	19 902 511	16,4317	6,4713	2,4330
272	73 984	20 123 648	16,4621	6,4792	2,4346
273	74 529	20 346 417	16,4924	6,4872	2,4362
274	75 076	20 570 874	18,5227	6,4951	2,4378
275	75 625	20 796 885	12,5529	6,5030	2,4393
276	76 176	21 024 576	16,5831	6,5108	2,4409
277	76 729	21 253 933	16,6132	6,5187	2,4425
278	77 284	21 484 952	16,6433	6,5265	2,4440
279	77 841	21 717 639	16,6733	6,5343	2,4456
280	78 400	21 952 000	16,7033	6,5421	2,4472
281	78 961	22 188 041	16,7332	6,5499	2,4487
282	79 524	22 425 768	16,7631	6,5577	2,4502
283	80 089	22 665 187	16,7929	6,5654	2,4518
284	80 656	22 906 304	16,8226	6,5731	2,4533
285	81 225	23 149 125	16,8523	6,5808	2,4248
286	81 796	23 393 656	16,8819	6,5885	2,4564
287	82 369	23 639 9 3	16,9115	6,5962	2,4579
288	82 944	23 887 873	16,9411	6,6039	2,4594
289	83 521	24 137 569	16,9706	6,6115	2,4609
290	84 100	24 389 000	17,0000	6,6191	2,4624
291	84 681	24 642 171	17,0294	6,6267	2,4639
292	85 264	24 897 088	17,0587	6,6343	2,4 64
293	85 849	25 153 757	17,0880	6,6415	2,46 9
294	86 436	25 412 184	17,1172	6,6494	2,4683
295	87 025	25 672 375	17,1464	6,6569	2,4698
296	87 616	25 934 335	17,1756	6,6614	2,4713
297	88 209	26 198 073	17,2047	6,6749	2,4728
298	88 804	26 463 592	17,2337	6,6794	2,4742
299	89 401	26 780 899	17,2627	6,6869	2,4757
300	90 00	27 000 000	17,2916	6,6943	2,4771
			17,3205		

События в октябре

1 октября 1927 г. умер шведский физик Аррениус, известный своей теорией электролиза — «электролитической диссоциации», которую он развил в 1887 г. Согласно этой теории растворитель действует на молекулы разрушающим образом, в растворе всегда имеются «диссоциированные молекулы» (т. е. «распавшиеся молекулы»). Впоследствии сам Аррениус дал своей теории довольно верную оценку. «При своем возникновении,—говорит он,—эта теория встретила сильную оппозицию со стороны химиков, потому что допущение свободных атомов, как, например, натрия и хлора в растворе поваренной соли (хлористого натрия), совершенно противоречило господствующим взглядам... Однако большое количество важных химических вопросов, которые эта теория могла разрешить наиболее простым способом... быстро завоевали ей всеобщее уважение». Теория Аррениуса дала возможность объяснить много явлений в растворах, физиологических явлений, объяснить процессы, происходящие в гальванических элементах и пр.

А. Ампер

2 октября 1831 г. Фарадей начал вести запись своим исследованиям по электричеству, которая к 1855 г. составил три объемистых тома. Фарадей

Фарадей в своей лабаратории в Лондоне

вел запись своим исследованиям параграфами. Это был своего рода дневник. Последний параграф помечен цифрой 3362.

2 октября 1820 г. Ампер сформулировал на заседании Академии наук свое «правило пловца», дающее возможность определять, в какую сторону отклонится северный конец стрелки под влиянием тока.

Генфри Дэви.

3 октября 1847 г. родился итальянский ученый Феррарис, впервые показавший теоретически возможность создать вращающееся магнитное поле и в 1888 г. построивший «двухфазный мотор». Честь этого открытия—возможности пользоваться многофазными токами, разделяет с Феррарисом также наш электротехник М. О. Доливо-Доброю

Пантелеграф Казелли

вольский, который впервые показал на практике все значение таких токов в деле передачи энергии по проводам на большие расстояния.

6 октября 1807 г. Дэви разложил с помощью тока едкий натр и получил в свободном виде элемент натрий. Он жадно соединяется с кислородом и, будучи брошен в воду, горит даже на воде, отнимая у нее кислород. Натрий поэтому хранят в керосине. В свое время на натрий и калий смотрели с таким же удивлением, как мы сейчас смотрим на радий. Открытие натрия поставило Дэви в ряды самых знаменитых ученых. Дэви было разрешено даже Наполеоном посетить Париж в то время как, в связи с континентальной системой, ни один англичанин не имел права въезда во Францию.

8 октября 1891 г. умер Казелли—изобретатель «пантелеграфа»—прибора, дающего возможность передавать по проводам рисунки. Между прочим, аппараты Казелли в свое время работали между Москвой и Ленинградом (действие этих аппаратов было открыто 17 апреля

Оригинал рисунка

1866 г.). Однако нашлось мало желающих «телеграфировать рисунки», и аппараты Казелли, купленные нашим правительством за большие деньги, вскоре оказались в музее.

Рисунок, полученный по телеграфу

9 октября 1876 г. произошел первый телефонный разговор на аппаратах Белла между Бостоном и Кэмбриджем. Это была первая телефонная установка—в Америке. В Европе телефон появился только в 1877 г.

9 октября 1882 г. Владимиру Чиколеву дана привилегия на электрическую лампочку, в которой было 6 нитей накала. В. Н. Чиколев, зная непрочность угольной нити, боролся с этим злом

Одна из первых телефонных станций (в Бостоне)

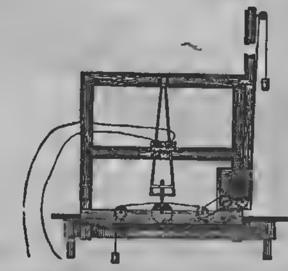
тем, что включал в лампу несколько нитей, так, что следующая нить заменяла предыдущую, по мере перегорания. Это удлиняло «жизнь» таких лампочек.

11 октября 1745 г. немецкий физик Клейст открыл свойства лейденской банки—конденсатора. Свое название «лейденская банка» получила от города Лейдена (Голландия), так как независимо от Клейста лейденский профессор Мушенброк произвел подобный же опыт и написал о нем Реомюру в Париж (в январе 1746 г.). Вот отрывок из этого письма: «Хочу сообщить вам новый и странный опыт, который советую самим никак не повторять... Я... повесил на двух шнурах из голубого шелка железный ствол, получивший через сообщение электричество от стеклянного шара, который приводился в быстрое вращение и натирался прикосновением рук. На другом конце (левом) свободно висела медная проволока, конец которой был погружен в круглый стеклянный сосуд, отчасти наполненный водою, который я держал правой рукой, другой же рукой я пробовал извлечь искры из наэлектризованного ствола. Вдруг моя рука была поражена с такой силой, что все тело содрогнулось, как от удара молнии... Рука и все тело поражаются столь страшным ударом, что и сказать не могу. Одним словом, я думал, что пришел конец...». Так писал Мушенброк в Париж Реомюру. Клейст, как впоследствии было установлено, произвел подобный же опыт несколькими месяцами раньше (11 октября 1745 г.).

11 октября 1869 г. иностранцы Эриксен и Полизен получили от русского правительства концессию на устройство телеграфной линии, соединяющей Россию с Японией и Китаем, т. е. линии, соединяющей «Восток» с «Западом». На основе этой концессии образовалось «Северное телеграфное о-во».

13 октября 1832 г. по словам самого Морзе во время его переезда из Европы в Америку на корабле «Селли» у него зародилась идея об электромагнитном телеграфе. Однако этот телеграф был осуществлен только в 1843 г.

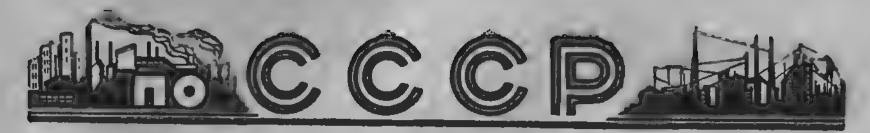
16 октября 1904 г. были доставлены из Парижа первые аппараты Бодо в Ленинград и 21 октября того же года в Москву. Как известно, эти аппараты допускают гораздо большую скорость передачи, чем аппараты Морзе или Юза. В то время как морзист передает в минуту 15 слов, юзист—30, на шести-



Первый телеграф Морзе

кратном аппарате Бодо можно передать 180 слов в минуту, т. е. передавать скорей, чем говорит оратор (150 слов в минуту) и во много раз быстрее, чем пишет машинистка (25 слов в минуту).

19 октября 1752 г. Франклин произвел свой знаменитый опыт со змеем и установил электрическую природу молнии. Этот опыт описан им в письме к президенту Лондонского королевского о-ва: «Сделайте крест,—пишет Франклин,—из двух деревянных полос, ветви которого такой длины, что достигают четырех концов большого, но тонкого шелкового платка, если его растянуть. Концы платка прикрепите к концам креста: получится змей... На конце вверх глядящей ветви креста должно укрепить острие



В ЦЧО ОБЛПРОСВЕТ НИЧЕГО НЕ ДЕЛАЕТ ПО РАДИОРАБОТЕ

Перед профсоюзами стоит задача пропитать всю культурно-просветительную работу Союзов коммунистическим содержанием, борясь против малейших попыток оторвать ее от задач социалистического строительства, решительно преодолевая в ней элементы аполитичности и узкого культурничества.

Наши клубы начинают медленно перестраивать работу, сближая ее с интересами производства. Но отклики с мест и обследования клубной работы показывают, что клубы далеки еще от той задачи, которая поставлена перед ними решениями XVI съезда партии. Проведенное недавно обследование—налет рабочей радиогазеты клубов Воронежа в ответ на обращение ЦК показало, что клубы плетутся в хвосте текущих событий, в большинстве своем занимаясь халтурными концертами и демонстрированием кинокартин, далеко не отвечающих нашим текущим задачам.

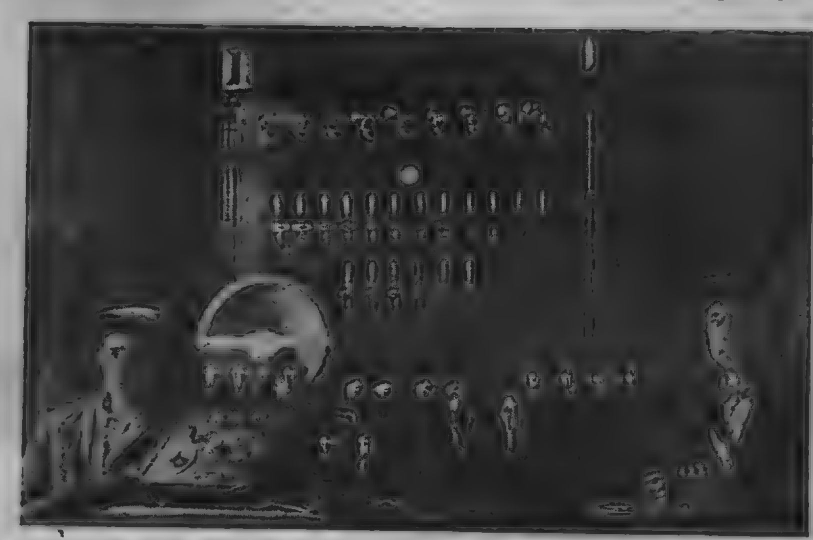
Особенно далеки клубы в своей работе от использования радио внутри клуба и использования радио как популяризатора клубной работы. В значительной степени виной этому—отсутствие руководства со стороны Облпрофсовета. Нужно сказать, что Облпрофсовет больше года совершенно не занимается вопросами радиоработы. Радиоработа в Облпрофсовете в загоне: пятилетнего плана до сих пор нет, ни на одном заседании президиума Облпрофсовета за год вопросы о радиоработе не ставились, и в результате данная работа идет самотеком без плана во всех союзах, за исключением союза Сельхозлесрабочих, в котором этому вопросу уделяется большое внимание.

Нам кажется, что пора Облпрофсовету подумать о привлечении радио к перестройке профсоюзов. Клубам нужно организовать радиокабинеты, в которых дать место для работ базовым ячейкам ОДР и потребовать от этих ячеек ликвидации радионеграмотности среди членов клуба, а также обслуживания всех громкоговорящих установок, объединяемых клубом. В клубах должно быть организовано массовое слушание, оповещение о передачах и кружки слушания по разным вопросам. С другой стороны, работа клубных кружков должна найти отражение в нашем радиовещании. Мы уже сейчас имеем опыт обзора работ самодеятельности клубных кружков по радио. Правда, пока мы имеем выступления только художественных кружков. Совершенно еще не затронута массовая работа клубов и клубная учеба. Вовсе не обязательно, чтобы по радио отчитывались только музыкальные и хоровые кружки. Клуб может провести заседание правления с отчетным докладом по радио (но, конечно, так, чтобы радиослушатель не отстроился от такого заседания). Заседание должно быть живо и интересно. Почему бы не подвести итоги какого-нибудь массового вечера с обменом впечатлений о вечере присутствующих членов клуба. Кружок рабкоров клуба может продемонстрировать свои достижения непосредственным участием рабкоров, заметками и откликами о работе клуба в наших радиогазетах. Литературный кружок может дать наиболее интересные продукты творчества кружка. Здесь, конечно, нужно отнести вину и на отсутствие хорошо поставленной массовой работы в Радиоцентре и, главным образом, слабости наших ОДРовских организаций, которые через соответствующие секции должны организовать всю вышеуказанную работу.

Отв. секретарь ОблОДР ЦЧО **Бурлянд**

МЫШЕГСКАЯ ЯЧЕЙКА ОДР

В 1925 году мышегские рабочие впервые услышали голос Москвы. С этого времени начинает расти мышевский радиоактив. До 1928 года радиоустановка



Трансляционная установка на заводе

находилась в беспризорном состоянии. Наконец, явился «заядлый» любитель, он организовал ячейку, и работа закипела. Любители взялись за работу, добились утверждения сметы на мощную радиоустановку, закупили материалы и дали трансляцию в поселок рабочим. Эта работа продолжалась до 1930 года, когда выборные «главки» ячейки не захотели работать, и ячейка была распущена. Взялись за работу новые любители и на отпущенные культфондом средства купили новую установку, и работа закипела. Сейчас проводится трансляция по поселку лучшим ударникам. **Шевяков и Морозов**

В ДАГЕСТАНЕ

Не раз писалось о бездеятельности Дагестанского ОДР. С 1924 по 1929 год ОДР не провело никакой абсолютно работы ни в отсталых дагестанских аулах, ни в городе. Ячейки ОДР организовывались самотеком и, просуществовав 2—3 месяца, разваливались, так как руководства со стороны Дагестанского ОДР не было. В 1929 году ОДР распалось. В конце 1929 года был созван радиоактив для организации ОДР. За организацию ОДР взялся райком ВКП(б), но организационная комиссия пока еще ничего не сделала. И в результате в Дагестане ОДР не существует. **Р. Кочубеев**

из проволоки, выходящее из дерева на фут и более. К концу веревки, ближайшему к руке, привяжите шелковую тесьму. В том месте, где веревка соединится с шелковою тесьмой, можно вставить ключ».

В. Франклин

Опыт со змеем Франклина

С таким аппаратом Франклин вместе с сыном произвел свой знаменитый опыт. Когда дождь смочил змей и веревку и последняя стала проводить электричество, Франклин наблюдал появление искр при разрядах молнии.

20 октября 1922 г. открылся в Москве съезд работников связи.

МАСТЕРСКИЕ ОДР ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБЕСПЕЧЕНЫ МАТЕРИАЛАМИ! ОПЫТ МАСТЕРСКИХ ОДР ЦЧО

Начали мы, как и везде начали ОДР, производственную деятельность, имея гроши: в 1926 году Воронежский губисполком отпустил нам 300 рублей на открытие ремонтной мастерской. Но прошло 4 года, и маленькая починочная ячейка выросла в крепкую мастерскую областного значения, с 12-ю рабочими.

1) В читальне Осевенского сахзавода. 2) На курсах актива ОДР в Таловой. 3) Радио в колхозе (впервые с трубками). 4) Актив ОДР в Таловой на дежурстве. 5 и 9) В мастерских ОДР за работой. 6) Слушают радио в колхозе. 7) Аккорд на Осевенском сахзаводе. 8) Передвижка на поле.

С 1 января 1929 года по 1 апреля 1930 года мастерской выпущено продукции на 49 315 руб.

Оборотный капитал вырос с 800 рублей до 8 000, а общий оборот Областного совета ОДР вместе с установочной деятельностью в 1928/29 году выразился в 502 108 руб. 66 коп. Эти цифры являются показателем энергии президиума ОДР ЦЧО в направлении производственной деятельности. За этот же промежуток времени было выпущено в мастерской 465 шт. 4-ламповых приемников, 14 мощных усилителей, произведено 1 000 ремонтов, установочное бюро поставило 389 радиоустановок, из них 206 4-ламповых на селе и несколько узлов.

С переходом ОблОДР в новое помещение мастерская расширена, и имеются все возможности для роста нашей производственной деятельности. Сейчас мы сняли с производства 4-ламповые приемники и изготовляем: усилители, мощностью от 2 до 8 ватт, микрофонные усилители в чемоданах и радиопередвижки.

В основном снабжали Радиоцентр и другие радиофицирующие организации. Мастерские наши—самая живая, самая реальная помощь радиофикации.

Но сейчас чрезвычайно затруднительно положение со снабжением. Если раньше мы, прямо говоря, «вырывали», а не покупали материалы у торгующих организаций, то теперь с плановым снабжением естественно положение должно было бы улучшиться.

Но получилось не так.

Нам неизвестно, кто нас снабжает.

Мы не можем добиться получения дефицитных материалов и иногда, из-за куска эбонита или ста грамм проволоки не можем закончить срочных заказов. Инструмента достать абсолютно невозможно. Качество продукции от этого страдает. Увеличивается брак.

— Все наши усилия, энергичная работа по ликвидации прорыва в снабжении ни к чему до сих пор не привели.

Мы считаем, что трудности в снабжении без помощи ЦС ОДР СССР нам не одолеть.

ОДР СССР давно надо было заняться сбором заявок на снабжение мастерских основными материалами и инструментом.

По нашей области кроме областной мастерской есть еще 5 более или менее крупных мастерских (Курск, Орел, Старый Оскол, Елец и Тамбов). Есть ряд мастерских в районах, ряд райсоветов сейчас организовывают мастерские. И везде положение одинаково: нет инструментов, материалов.

Мы предлагаем ОДР СССР срочно запросить с мест заявки на будущий год и кроме этого заявки на текущие три месяца на необходимые материалы и затем добиться реализации этих заявок, организовав централизованное снабжение.

Мастерские ОДР—пока еще незаменимая форма нашей самодеятельности. Они кроме помощи в радиофикации, подготовки кадров, еще в значительной степени—наша финансовая база, опора нашей самостоятельности.

На помощь мастерским ОДР! На повестку дня научно-технической секции и президиума ОДР СССР вопрос о мастерских!

Обменяемся опытом организаций ОДР в области производства, ремонта, установок на страницах «Радиофронта».

В. Бурлянд

РАДИОРАБОТА НА ЗАДВОРКАХ

(Адыгейская автономная область)

Адыгейская автономная область в проведении хозяйственно-политических кампаний—весенний сев, посевные работы, уборка урожая и т. д.—идет впереди других областей Сев. Кавказа. Но в вопросе радиофикации, внедрения радио в гущу хлеборобов как местного национального населения, а также и русского Адыгея, далеко отстала. Между тем стремление иметь радиоустановки у населения велико. Краснодарский радиоцентр, обслуживающий радиовещанием и Адыгейскую область, решил создать газету на черкесском языке—«Адыгейскую радиогазету», но областные организации не идут навстречу начинанию Радиоцентра, не помогает и редакция газеты «Серп и молот».

По всей области насчитывается только около 30 радиоустановок. Надо поделовому подойти к вопросам радиовещания и радиофикации области. Надо продвинуть радио в села и аулы Адыгея.

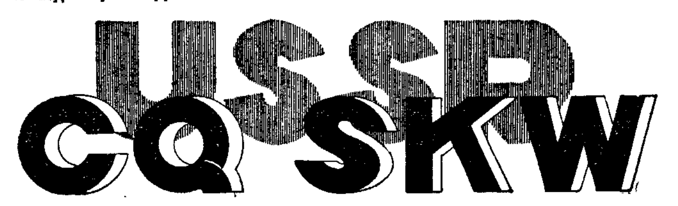
Ф. Чубаров

Главлит № А—83721 Зак. № 1781 3 п. л. П. 15 Гиз № 43892 Тираж 65 000

Типография Госиздата «Красный пролетарий». Москва, Краснопролетарская, 16.

БЕСПЛАТНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ
К журналу «РАДИОФРОНТ»

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Орган секции коротких волн (С К В) О-ва Друзей Радио С С С Р
Москва, 9. Тверская, 12.
ГОСИЗДАТ

№ 19 — ОКТЯБРЬ — 1930 г.

„АПОЛИТИЧНОСТЬ“ БУРЖУАЗНЫХ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ

Многим нашим коротковолновикам хорошо известны громкие фразы об абсолютной аполитичности коротковолнового движения, которыми пестрят страницы иностранных радиожурналов.

Можно думать, что западно-европейские и американские коротковолновики являются смиренными ангелами во плоти, заинтересованными лишь в вопросах чистой науки (или столь же «чистого» спорта).

Советские коротковолновики неоднократно обвинялись этими «джентльменами» в грубом использовании для политических задач «святого и неприкосновенного эфира».

Состоящийся недавно в Антверпене международный коротковолновый радиолюбительский конгресс тоже обсуждал вопросы о том, как продолжать дальше отношения со столь некорректными большевиками.

Было вынесено постановление, в котором милостиво допускается возможность вести QSL—обмен с СССР, при том, однако условии, что все карточки, содержащие в себе политическую, религиозную (!?) или коммерческую (?) пропаганду, должны немедленно возвращаться обратно.

Мы не удивляемся «милости» эфирных джентльменов: они гораздо больше нуждаются для своих ДХ'ов и работ в неизмеримых пространствах нашего Союза, чем мы в них.

Странным, однако, является стремление сохранить маску аполитичности, одновременно демонстрируя во всех уставах и своей печати преданность политическим интересам своего класса, своих правительств.

Всем известно, что ARRL является вспомогательной организацией американской армии, организацией, в уставе которой имеется пункт о содействии подавлению «народных волнений».

Немецкая организация DASD находится под фактическим руководством офицеров рейхсвера и используется в интересах «Стального шлема».

В последнее время наблюдается открытая фашизация и тех радиоорганизаций запада, которые до последнего времени еще носили маску демократичности.

Характерным является статья в органе немецкой организации «Cq», в которой автор указывает на необходимость разрешения коротковолновых передатчиков «благонамеренным» любителям, обещая, что DASD в этом случае сумеет легче помогать полиции бороться с нелегальными передатчиками, использующими радио в политических целях.

Одна из статей другого номера этого же журнала трогательно приветствует полицию с организацией новых полицейских станций.

Советские коротковолновики неоднократно получают из-за границы QSL карточки со всевозможными фашистскими значками и эмблемами.

Все это показывает в истинном свете хваленую аполитичность буржуазных коротковолновиков и вскрывает ханжескую недобросовестность антверпенских постановлений.

Мы, советские коротковолновики, считаем короткие волны прежде всего мощным оружием классовой борьбы и социалистического строительства.

Мы не отказываемся пока от взаимных технических связей с теми буржуазными коротковолновиками и их организациями, которые относятся лойяльно к Советскому Союзу и считаются с нашими принципиальными установками.

Мы, однако, не будем продолжать никаких связей с теми из них, которые под маской разговоров об аполитичности скрывают звериную ненависть к нашей стране, с теми, которые позволяют себе какие бы то ни было некорректные выпады по радио или в печати против нас.

Это следует запомнить всем западно-европейским и американским коротковолновикам.

Это следует запомнить и тем из наших коротковолновиков, которые до сих пор очарованы сладкими звуками ARRL'евских напевов о «международной коротковолновой солидарности без различия классов».

Ведь еще попадаются позорящие советское коротковолновое движение типы, которые, прочитав, что Антверпенской конференции не нравится эмблема Коминтерна на наших QSL—карточках, всеми силами стараются достать где-нибудь бланки более «аполитичного» содержания, боясь, вероятно, оказаться в немилости у столь дорогих их сердцу фашистских джентльменов. Подобных лизоблюдов мы будем решительно изгонять из рядов советского коротковолнового движения.

Единому фронту «аполитичных» радиоприслужников буржуазии мы должны противопоставить единый фронт советских коротковолновиков, сознательно проводящих большевистскую политику в эфире.

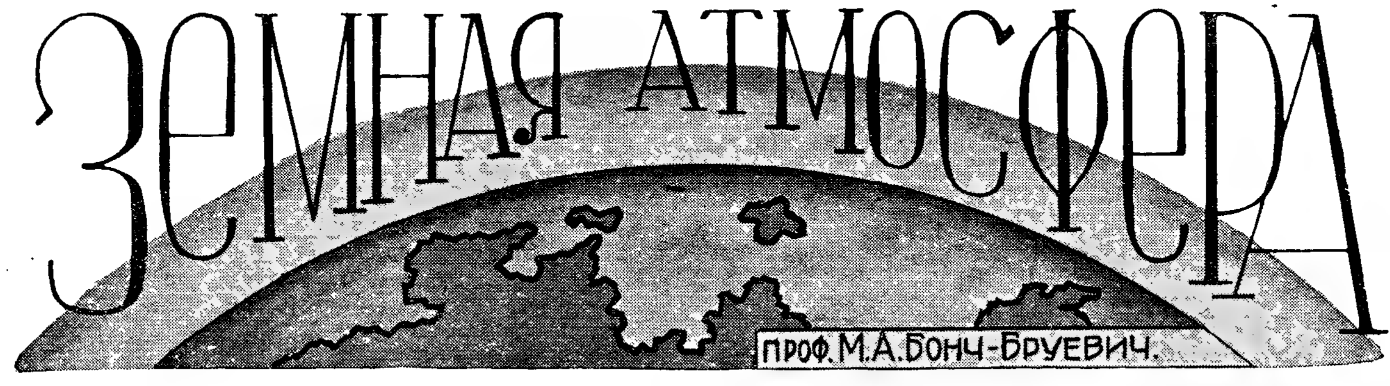
Вот почему особенно важным является самое тщательное, самое дисциплинированное выполнение всех постановлений коротковолновой конференции и ЦСКВ, касающихся связи с заграничными ОМ'ами.

Одной из основных политических задач каждой СКВ является самая внимательная проверка выполнения этих решений и самая беспощадная борьба с нарушителями единства советских коротковолновиков.

В нашем журнале мы будем подробно освещать развитие взаимоотношений с буржуазными коротковолновиками и давать соответствующие директивы.

Советская страна является оплотом мира между народами. Да здравствует советская политика мира! Долой провокаторов войны и организаторов экономической блокады СССР!

Только советская власть может избавить мир от войн и кровопролитий. Да здравствует советская власть во всем мире!



I. Структура атмосферы

Газовая атмосфера, окружающая землю, играет чрезвычайно большую роль в распространении коротких волн. Нижний слой атмосферы носит название «тропосферы» и простирается, примерно, на 20 *км* вверх от земли. Тропосфера характеризуется тем, что в ней непрерывно происходит перемешивание газов благодаря восходящим токам, идущим от нагретой земной поверхности. Эта часть атмосферы достаточно хорошо изучена с помощью непосредственных опытов и, в частности, посредством небольших воздушных шаров, так называемых шаров-зондов, которые поднимались до высоты в 30 *км* над поверхностью земли и имели на себе автоматически записывающие приборы.

У поверхности земли атмосфера состоит в основном из 78% азота, 21% кислорода, 1% аргона и очень небольшой примеси других благородных газов. Кроме того, в ней присутствуют пары воды и углекислота, количество которых постоянно меняется. Этот состав, как было уже сказано, остается постоянным примерно до 20 *км* над поверхностью земли. Температура постепенно падает, понижаясь, примерно, на 6° Цельсия на *км*. Достигнув —53°C (или 220° по шкале Кельвина, т. е. абсолютной температуры), она остается далее постоянной. Давление газа также постепенно уменьшается с высотой, приблизительно следуя барометрической формуле, о которой мы скажем дальше. На высоте 10 *км* кончается зона метеорологических явлений. Пары воды задерживаются здесь уже в очень небольшом количестве.

Следующая область, которая уже в значительной своей части совершенно недоступна непосредственному экспериментальному изучению, носит название «стратосферы». Она характеризуется прежде всего тем, что восходящие газовые токи, обусловленные нагретой земной поверхностью, отсутствуют, и поэтому здесь не происходит перемешивания газов. Это приводит к тому, что давление каждого из газов, входящего в смесь, уменьшается по мере дальнейшего увеличения высоты, независимо от присутствия остальных газов, т. е. так, как если бы только он один заполнял все пространство. Это уменьшение давления следует барометрической формуле, согласно которой давление P на высоте h километров может быть найдено, если известно давление Po на той высоте, с которой мы начинаем отсчет и известна также масса грамм-молекул данного газа M и его температура в градусах шкалы Кельвина T. Все эти величины связываются следующей формулой:

$$P = \frac{P_0}{1 \quad \frac{1,2\cdot Mh}{T}}. \qquad (1)$$

Массы грамм-молекул газов, входящих в состав атмосферы, имеют следующее значение:

Азот	28
Кислород	32
Аргон	39,8
Водород	2
Гелий	4

Если мы предположим, что температура все время остается равной 220°K, и подставим эти цифры в барометрическую формулу, то получим следующий замечательный результат: на протяжении 40 *км* давление кислорода уменьшится в 1 000 раз, давление азота—400 раз, аргона—в 4 500 раз, гелия—в $2^1/_2$ раза, а водорода—всего лишь в 1,6 раза.

Таким образом, с увеличением высоты, более тяжелые газы, как, например, аргон, будут быстро исчезать из состава атмосферы, в то время как давление гелия или водорода будет изменяться чрезвычайно мало.

Если мы возьмем разность высот в 100 *км*, то та же формула даст нам уменьшение давления, например, гелия всего лишь в 8 раз, и то время как давление аргона должно уменьшиться уже в $1^1/_2$ миллиарда раз.

Можно думать, что уже на высоте 40 *км* над поверхностью земли общее давление всех газов не превышает $^1/_{1000}$ атмосферного, что, разумеется, делает совершенно невозможным непосредственное исследование этой части атмосферы. Любопытно заметить, что если бы мы углубились под поверхность земли на 40 *км*, то давление, наоборот, возросло бы, примерно, в столько же раз и газ сделался бы настолько плотным, что пустотелый толстостенный стальной шар был бы способен играть роль дирижабля, плавая на некоторой высоте над дном такой пропасти. Таким образом, область, доступная человеку непосредственно при современных технических средствах, не превышает нескольких километров вверх и вниз от земной поверхности.

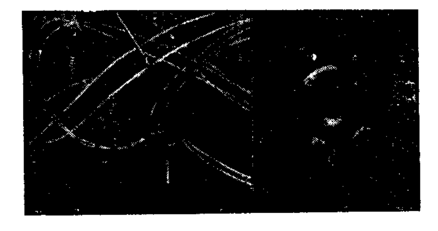


Рис. 1

Тем не менее, относительно больших высот мы можем сделать целый ряд теоретических заключений, а во многом нам помогает изучение условий прохождения коротких волн, которые являются одним из наилучших средств для исследования свойств верхних слоев атмосферы.

Прежде всего известно, что на высоте около 50 *км* над землей начинается область, в которой солнечные лучи и различного рода излучения (радиации) вызывают появление значительного количества ионов (т. е. молекул газа, заряженных положительно или отрицательно) и свободных электронов. Надо иметь ввиду, что хотя давление на этой высоте очень мало и соответствует давлению в наших пустотных приборах, однако, количество молекул здесь еще весьма велико. В 1 *куб. см* воздуха при атмосферном давлении содержится около 3.10^{19} молекул, находящихся в быстром беспорядочном движении. Каждая молекула движется по прямой линии в промежутке между двумя столкновениями с другими молекулами. В среднем при атмосферном давлении каждая молекула испытывает 5.10^9 столкновений в секунду, имея средний свободный путь немного менее $^1/_{100}$ *мм*. По мере разрежения число молекул убывает приблизительно обратно пропорционально давлению, средний их путь во столько же раз увеличивается, а число столкновений—соответственно уменьшается. Таким образом то, что мы называем «пустотой» или очень большим «разрежением», на самом деле далеко не соответствует этому названию и даже на высоте в 200 *км* над поверхностью земли, где разрежение значительно выше самой наилучшей «пустоты» в наших электронных лампах, «молекулярное население» одного кубического сантиметра больше, чем человеческое население всего земного шара.

Несомненно, что деятельность солнца и различных излучений повышает температуру, так как энергия, затраченная на ионизацию, в конце концов превращается в тепло. Повышение температуры в течение дня и, наоборот, понижение ее ночью, вызывают движение больших масс газа вверх и вниз, вследствие чего можно предполагать, что, начиная с высоты 50 *км*, вновь происходит перемешивание газовой смеси. Поэтому теоретически нельзя установить вполне точно закон, по которому изменяется давление на больших высотах. Спорным является также относительное содержание гелия и в особенности водорода в верхних областях атмосферы. Оба эти газа в небольших количествах присутствуют у поверхности земли, но в верхних слоях их оказывается меньше, чем можно было бы ожидать теоретически. В частности, водород не обнаруживается в спектре северных сияний, соответствующих высоте в 700 *км*, в то время как азот присутствует здесь в количестве гораздо большем, чем это следует из теории. Многие исследователи полагают, что водород вообще отсутствует в составе верхних слоев атмосферы, уходя за пределы земного притяжения. На высоте более 700 *км* по всем данным атмосфера почти целиком состоит из гелия. Самая верхняя часть

стратосферы начинается на высоте в 500 или 700 *км* над землей и характеризуется настолько большой разреженностью, что свободные пути молекул достигают нескольких километров или десятков километров. Быстрое увеличение длины свободного пути с увеличением высоты приводит к тому, что молекула, движущаяся вверх, имеет свободный путь гораздо больший, чем молекула, движущаяся вниз. Поэтому тепловое движение в газе должно принять здесь очень своеобразный характер. Молекулы, подобно мячам, подскакивают вверх на значительную высоту, после чего падают вниз до определенного предела, где длина свободных путей мала, и после столкновения вновь подпрыгивают кверху. Здесь время между двумя последовательными столкновениями, испытываемыми молекулой, начинает измеряться сначала минутами, а дальше—часами и сутками. Энергия, которую молекула получает, остается в ее «индивидуальном владении» столь долгое время, что она может быть перенесена в совершенно другую часть земного шара раньше, чем произойдет следующее столкновение.

С точки зрения прохождения коротких волн наибольшее значение имеет средняя часть стратосферы на высоте между 50 и 700 *км* над землей. Под действием солнца и других источников радиации в этой части образуется значительное количество свободных электронов, обусловливающих преломление электрических волн; в этой же области наблюдаются и другие явления, связанные с ионизацией газа, в частности полярное сияние, которое главным образом происходит на высоте 90—100 *км* и редко распространяется за указанные пределы высот.

II. Преломление электромагнитных волн в ионизированной среде

Существование мертвых зон вблизи передающей коротковолновой станции указывает с несомненностью, что излученная энергия сначала покинула землю, а затем была возвращена из верхних слоев атмосферы под влиянием какой-то причины обратно. Для объяснения этого можно предположить, или что волны отражаются от какого-то резко ограниченного проводящего слоя в верхних слоях, или что лучи испытывают более или менее постепенное преломление и загибаются таким образом обратно на землю. Первое предположение было выдвинуто в свое время Хевизайдом для объяснения огибания длинными волнами кривизны земли, второе предположение было сделано и обосновано Лярмором и в настоящее время является общепризнанным.

Причиной преломления является присутствие в атмосфере заряженных частиц и, в особенности, присутствие свободных электронов, которые приходят в движение под влиянием электрического поля волны и создают своим движением в пространстве новые волны, складывающиеся с волнами передатчика.

Представим себе, что в пространство, содержащее свободные электроны, приходит электромагнитная волна. Это значит, что в каждой точке пространства существует переменное электрическое поле. Если это поле синусоидально, то в пространстве существует электрическая сила $E = E_0 \sin(\omega t)$; на электрон, имеющий заряд $-\mathcal{E}$ и массу m вследствие присутствия поля действует сила $f = -\mathcal{E}.E = -E_0\mathcal{E}\sin(\omega t)$. Под влиянием этой силы он получает ускорение, которое, как известно из механики, численно определится частным от деления силы на массу. Таким образом, ускорение будет

$$j = \frac{f}{m} = -\frac{\mathcal{E}.E_0}{m}\sin(\omega t), \qquad (1)$$

а отсюда определится его скорость v

$$v = \frac{\mathcal{E}.E_0}{m\omega}\cos(\omega t). \qquad (2)$$

Как мы видим, эта скорость в каждый момент времени различна и меняется по синусоидальному закону. Иными словами, электрон будет совершать колебательное движение по направлению электрического поля. Масса электрона равняется $0,9 . 10^{-27}$ *гр*; заряд его $4,5 . 10^{-10}$ эл.-ст. единиц. Таким образом, если известно напряжение электрического поля, создаваемого волной, то можно вычислить скорость движения электрона.

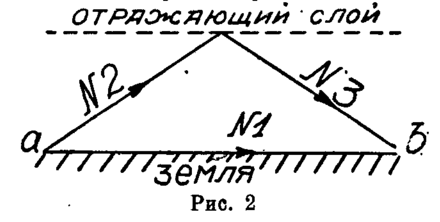


Рис. 2

Так как электрон несет в себе (отрицательный) заряд—$\mathcal{E}$, то движение его представляет собой ток, сила которого i (или,—что одно и то же,—количество принесенного в единицу времени электричества) будет

$$i = -\mathcal{E}v = -\mathcal{E}.\frac{\mathcal{E}E_0}{m\omega}\cos\omega t. \qquad (3)$$

Поэтому мы в праве рассматривать электрон как точечную антенну, в которой существует ток i частоты ω, излучающий электромагнитную волну так же, как ее излучает передающая станция. В этом и заключается механизм, благодаря которому присутствие электрона вносит искажение в распространении волны, приводящее в конечном итоге к искривлению пути электрического луча. То же действие произведут и заряженные молекулы; однако, вследствие большой массы, их скорости будут в несколько тысяч раз меньше, чем скорость свободных электронов, и влияние на распространение волн соответственно меньше.

Как видно из выражений, определяющих изменение поля и изменение скорости по времени, волна, образуемая в пространстве движением электрона, запаздывает по фазе относительно той волны, которая вызвала его движение, на 90°. Поэтому в каждой точке пространства, заключающей свободные электроны, более поздняя фаза волны наступает раньше, чем это имело бы место в отсутствии электрона. Если бы мы следили, например, за движением гребня волны, то вследствие этого он представился бы нам движущимся быстрее в присутствии электронов. Поэтому, вступая в ионизированный слой, волна получает большую скорость фазы (скорость перемещения гребня) в той части, где ионизация больше и благодаря этому загибается в ту сторону, где ионизация меньше.

Как видно из уравнения (3), сила тока, образуемого движением электронов, тем больше, чем меньше частота, т. е., другими словами, чем длиннее волна. Поэтому волны более длинные преломляются сильнее, и для возвращения их на землю нужно меньшее содержание электронов в каждом кубическом сантиметре пространства. В силу этой причины более короткие волны (от 20 до 30 *м*) возвращаются на землю только в условиях сильной ионизации (летом и днем), в то время как более длинные волны (от 40 до 100 *м*) возвращаются также и ночью. Если бы электроны находились в пустом пространстве, то преломление электрических волн не сопровождалось бы потерями энергии. Но в действительности электроны находятся среди газовых молекул и участвуют в тепловом движении газа; испытывая столкновения с молекулами, они отдают им энергию, полученную под влиянием электрического поля волны. Иными словами, энергия электрического поля при этом переходит в тепловое движение и нагревает газовую среду. Это ведет к расходу энергии, т. е. к поглощению электрической волны.

Более длинные волны испытывают большее поглощение, потому что период колебаний и скорость движения электронов больше, вследствие чего повышается вероятность столкновения электрона с молекулой. Если, например, под влиянием волны в 20 *м* электрон успевает в среднем совершить 100 колебаний, а энергию 101-го колебания потеряет при столкновении, то при волне в 100 *м* он сможет в тех же условиях совершить всего лишь 20 колебаний до момента столкновения. Таким образом, очень грубо говоря, в первом случае израсходуется в среднем 1% энергии, а во втором—5% энергии, полученной им от волны. Кроме того большему поглощению длинных волн содействует то обстоятельство, что они испытывают преломление в более низких слоях атмосферы, где давление больше и столкновения чаще, но где для преломления этих более длинных волн оказывается уже достаточно электронов. Более короткие волны, требующие для своего возвращения на землю большей концентрации электронов, преломляются при тех же условиях в более высоких слоях атмосферы, где столкновения происходят реже. Вот почему передача волнами между 40 и 100 *м* становится невозможной днем, когда ионизация сильнее и когда загибание волн происходит на относительно небольших высотах.

III. Причины ионизации и высота преломляющего слоя

Наблюдаемая на опыте разница между дневными и ночными условиями распространения электромагнитных волн объясняется главным образом действием солнечного света. Однако и в областях, лишенных солнечного освещения, в течение весьма длительного промежутка времени, как, например, в области полярной ночи, распространение коротких волн имеет место, причем волны в 30 и 40 *м* могут служить для радиосвязи в течение всей полярной ночи. Замечательно, что экспедиция Бэрда, находившаяся в 1929 г. на Южном полюсе, сообщалась с Соединенными штатами в течение полярного дня на самых коротких волнах, несмотря на то, что солнечные лучи имеют здесь большой наклон и не могут произвести значительной ионизации. Нашему радиоспециалисту т. Кренкель, находившемуся в то же время на Земле Франца Иосифа, т. е. вблизи Северного

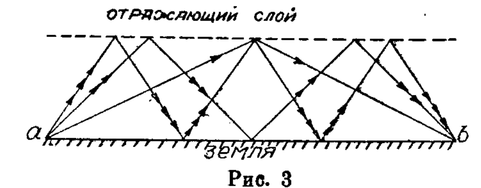


Рис. 3

полюса, удалось установить радиосвязь с этой экспедицией из области полярной ночи. Этот факт с несомненностью указывает на то, что кроме солнца существуют и другие достаточно мощные источники ионизации, хотя, конечно, солнечный свет является главным источником их.

Теоретические вычисления количества ионов, которые могут быть созданы солнечным освещением, затрудняются тем обстоятельством, что нам не известен точно состав крайней ультрафиолетовой части солнечного света. Если допустить, что весь спектр солнца является сплошным и солнце представляет собой черное тело, нагретое до температуры 6 000°, то область наибольшей ионизации должна находиться на высоте около 120 *км* над землей. Если же допустить, что ультрафиолетовая часть спектра солнца линейчатая, то возможно существование и других максимумов на больших высотах.

Наблюдения над распространением коротких волн показывают, что при самой сильной ионизации на землю могут быть возвращены волны около 8 метров, а в условиях минимальной ионизации—волны около 20 метров. В обоих случаях более короткие волны уходят за пределы атмосферы. На основании этого можно вычислить, какое количество свободных электронов в одном кубическом сантиметре существует во время наиболее сильной и наиболее слабой ионизации атмосферы. Оказывается, что оно изменяется в пределах, примерно, от 2.10^5 до 10^6 электронов в 1 *куб. см.* Вероятное количество ионов, создаваемых солнцем, в несколько раз или в несколько десятков раз больше этого числа, так как малоподвижные ионы, как мы уже видели, ничтожно влияют на прохождение коротких волн.

Положительные ионы образуются путем отщепления электрона от нейтральной молекулы; что же касается отрицательных ионов, то они могут быть образованы только вторичным процессом—присоединением электрона к газовой молекуле. Этот процесс может происходить лишь с некоторыми газами, главным образом с кислородом и парами воды. Поэтому весьма вероятно, что большая масса ионов, производимых солнцем, образуется на тех высотах, где указанные газы присутствуют еще в большом количестве. Иными словами, если бы эти газы отсутствовали или если бы солнце производило ионизацию на больших высотах, то число свободных электронов оказалось бы в несколько десятков раз больше, чем это имеет место в действительности. Поэтому можно допустить, что небесные тела, имеющие очень высокую температуру и содержащие поэтому в своих спектрах более короткие ультрафиолетовые лучи, могут произвести значительное количество свободных электронов на тех высотах, где кислород и пары воды отсутствуют.

Следующая таблица дает сравнение

Источник освещения	Отношение к зенитн. свету луны в полнолуние
Солнце в зените	465.000
Сумерки при заходе и восходе солнца	1.598
Сумерки; солнце на 1° ниже горизонта	1.453
Сумерки; солнце на 2° ниже горизонта	727
Сумерки; солнце на 3° ниже горизонта	358
Сумерки; солнце на 4° ниже горизвнта	150
Сумерки; солнце на 5° ниже горизонта	53
Сумерки: солнце на 6° ниже горизонта	19
(Конец сумерек)	
Сумерки; солнце на 7° ниже горизонта	5.0
Сумерки; солнце на 8° ниже горизонта	2.0
Сумерки; солнце на 8° 40′ ниже горизонта	1.0
Зенитный свет луны в полнолуние	1.0
Сумерки; солнце на 9° ниже горизонта	0,75
Сумерки; солнце на 10° ниже горизонта	0,40
Звездный свет	0,004

солнечного света при различных положениях солнца со светом звезд; за единицу принят свет луны в полнолуние.

Эдингтон считает, что из общего количества тысячи звезд первой величины 5% имеют температуру выше 18 000°, 10%—выше 12 000°, 20%—выше 9 000°. Эта высокая температура дает повышение активности световой радиации звезд по сравнению с солнцем в 10^5 раз и поэтому, несмотря на чрезвычайно малую видимую силу света, количество производимых ионов вероятно лишь в тысячи раз меньше, чем при солнечном свете.

Кроме света солнце посылает на землю тучи материальных частиц и электронов; и те, и другие летят с огромными скоростями и способны производить ионизацию. Так как летящий заряд представляет собой ток, то он взаимодействует с магнитным полем земли и пути заряженных частиц искривляются. Вследствие этого эти частицы попадают только в полярную область, производя там, в частности, северные сияния и являясь, вероятно, вместе с тем одной из причин ионизации атмосферы, обусловливающей прохождение коротких волн. На рис. 1 показаны пути полета электронов, искривленные магнитным полем Земли.

Наконец, ионизация атмосферы полярных областей вероятно может производиться частицами, которые, вылетев из верхней части стратосферы в экваториальной или тропической области, поднимаются на значительную высоту (до 100 000 километров над землей), падая обратно под действием силы тяжести. Эти молекулы ионизируются солнцем, отклоняются действием магнитного поля и попадают таким образом в полярную область.

Влияние северных сияний до сих пор чрезвычайно мало изучено и здесь представляется широкая область для наблюдений экспериментаторов-коротковолновиков, имеющих связь с полярными областями или находящихся в их пределах.

IV. Высота преломляющего слоя

До последнего времени предполагали, что в дневное время имеется один слой, расположенный на высоте между 80 и 100 километрами с плотностью электронов 10^6 в 1 *куб. см.* В течение ночного времени, согласно этому представлению, максимум ионизации движется вверх и достигает высоты 400 или 700 километров, причем количество электронов в *куб. см* уменьшается до $2,5.10^5$. В последнее время было произведено много экспериментов для определения высоты слоя, причем в некоторых случаях было обнаружено по меньшей мере 2 или 3 слоя, в которых плотность электронов достигает максимума, в то время как между этими слоями лежат области с несколько уменьшенной плотностью электронов. Разработано несколько методов для экспериментального определения высоты слоя. На некоторые из них мы здесь укажем.

Первый основан на том, что волны, вышедшие из точки a, попадают в точку b (рис. 2) несколькими путями: непосредственно по земле (земная волна—путь № 1) и после отражения от верхнего слоя (путь № 2). Так как эти лучи проходят пути различной длины, то они приходят в точку b с различной фазой. Если разница в длине путей представляет собой целое число волн, т. е. четное число полуволн, то лучи усилят друг друга; если же это будет целое нечетное число полуволн, то фазы будут противоположны, и они друг друга ослабят или уничтожат вовсе. Изменяя длину волны в точке a (например, постепенно удлиняя ее), мы будем иметь в точке b ряд максимумов и минимумов. Зная длины волн, для которых наступает максимум и минимум, можно определить разность в длине путей, а следовательно и вычислить высоту слоя, в котором произошло преломление. Этот метод может быть пригоден для более длинных волн, так как требует, чтобы преломление носило характер быстрого загибания луча обратно, аналогичного отражению.

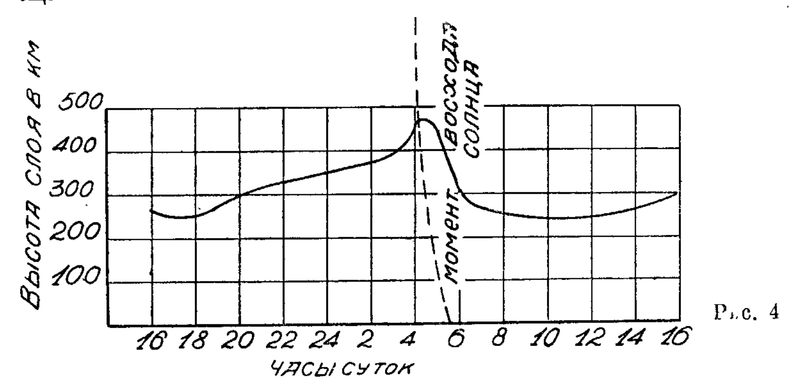


Рис. 4

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОТКИХ ВОЛН

М. Б.

Одной из существенных особенностей, отличающих радиосвязь на коротких волнах, являются так называемые «мертвые зоны», т. е. области, в которых прием вовсе отсутствует, хотя на значительно больших расстояниях от передатчика прием снова возможен.

Существование мертвых зон объясняется следующим образом. В непосредственной близости от передатчика имеются налицо как волна, распространяющаяся в пространстве, так и волна, связанная с землей и распространяющаяся вдоль поверхности земли (так называемая «земная волна»). На несколько большем расстоянии, когда передающая станция

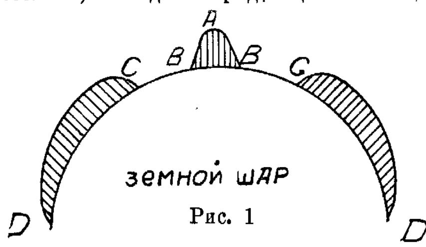


Рис. 1

скрывается за горизонтом вследствие кривизны земли, пространственная волна не достигает приемника и остается только земная волна. Вследствие поглощения земная волна при коротких волнах очень быстро затухает при распространении. Район, в котором она еще не окончательно поглощена и может быть принята, зависит от свойств почвы, но, во всяком случае, он тем меньше, чем короче волна. При волнах короче 30 метров земная волна может быть обнаружена лишь на расстоянии немногих десятков километров. Там, где земная волна уже окончательно поглощена, начинается та зона, в которой прием отсутствует («мертвая зона») и которая кончается в том месте, куда уже достигают пространственные волны, отразившиеся от верхних слоев атмосферы. Эта картина наглядно представлена на рис. 1: в точке А находится передатчик, В есть начало, а С—конец мертвой зоны. Сила приема в каждой точке условно обозначена длиной вертикального штриха в данной точке. Область СД носит название первой зоны приема. Иногда после первой зоны приема существует снова мертвая зона, сменяющаяся второй зоной приема и т. д. Для объяснения существования мертвых зон и зависимости их протяжения от длины волны и других условий необходимо напомнить, как происходит преломление коротких волн в атмосфере.

Положим, что в точке А (рис. 2) находится передатчик, который излучает энергию равномерно под всеми углами к горизонту. Это значит, что из точки А, как из центра, расходятся электромагнитные лучи, падающие под различными углами на преломляющий слой верхней атмосферы, который изображен на рис. 2 пунктирной линией.

Рассмотрим пути некоторых из этих лучей. Луч № 1, вышедший параллельно к горизонту, встречает преломляющий слой под углом, который будет иметь величину меньшую, чем угол между каждым из всех других лучей и преломляющим слоем. Этот луч будет находиться в самых благоприятных условиях для возвращения на землю, так как ему нужно меньше всего для этого искривиться.

Луч № 2, вышедший под углом к горизонту, встретит слой под большим углом и для возвращения его на землю ему нужно изменить свое направление сильнее, чем лучу № 1.

Наконец, найдется луч № 3, который встретит слой под еще большим углом, являющимся предельным при данной волне и при данном состоянии атмосферы для того, чтобы луч мог возвратиться на землю. Угол, под которым вышел этот луч с земной поверхности, называется критическим, потому что все лучи, вышедшие под большими углами, не в состоянии будут преломиться и уйдут за пределы атмосферы, как это указано на рис. 2 для лучей № 4 и № 5.

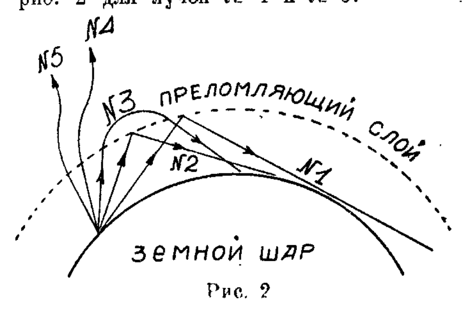


Рис. 2

Эта картина в действительности может оказаться несколько более сложной, если существует не один, а несколько преломляющих слоев. Однако в общих чертах результат и в том случае сведется к тому, что за пределами определенного угла лучи не в состоянии будут преломиться в достаточной степени, чтобы вернуться на землю.

Полезным излучением можно назвать лишь то, которое заключается в пределах критического угла. Чем короче волна, тем она меньше искривляется в преломляющем слое и поэтому критический угол уменьшается с укорочением волны. Кроме того величина критического угла зависит и от состояния атмосферы; днем, когда ионизация сильнее и вместе с тем искривление лучей происходит сильнее, критический угол больше, а ночью—меньше. Следующая таблица дает значение критических углов для различных волн в условиях дневной передачи:

Длина волны	Критич. углы
10	0°
20	13°
30	22°
70	85°

Очевидно, что расстояние от станции до места возвращения луча на землю,

Другой метод заключается в измерении промежутка времени между приходом сигнала, идущего по земле, и сигнала, претерпевшего отражение от верхнего слоя, на приемной станции. Для этой цели передатчик дает сигналы чрезвычайно малой длительности (например, около 0,0002 секунды), а на приемнике эти сигналы регистрируются осциллографическим путем или при помощи прибора для передачи изображений. Это позволяет определить время запаздывания пространственной волны и, следовательно, вычислить ту разницу в длине путей, которая имеет место между земным и пространственным лучом. При определении этим методом осциллограф отмечает не только приход первого луча, один раз отразившегося от преломляющего слоя, но также и приходы последующих лучей, отразившихся от этого слоя дважды или трижды, как это показано на рис. 3. При помощи этого метода Кеннерик и Джэн нашли в ночное время высоту отражения в 350 *км*, а Хевстедт и Тюв определили характер изменения высоты отражения, которая изменялась закономерно в пределах от 220 *км* днем до 425 *км* ночью, как это показано на рис. 4.

Апиельтон при помощи первого описанного здесь метода установил, что волна в 100 метров отражается днем с высоты 100 *км*, а ночью—с высоты 226 *км*, причем во время перехода от дневных условий к ночным он обнаружил очень любопытный эффект—внезапное изменение высоты отражающего слоя со 100 на 226 *км* и обратно. Этот эффект имел место иногда несколько раз под ряд в период захода и восхода солнца и может быть истолкован следующим образом. На указанной высоте имелся слой с максимальной плотностью электронов около 10^5, являющийся предельным для возвращения 100-метровой волны па землю. В опытах Аппельтона, как только ионизация этого слоя уменьшалась ниже указанного значения, волна была в состоянии пресечь слой и получала отражение от более высоко расположенного слоя. Повторные перескакивания с одной высоты на другую должны быть объяснены некоторым неустойчивым состоянием нижнего слоя в период восхода и заката солнца (изменением плотности электронов в нем в некоторых пределах).

которое называется «дальностью скачка», тем меньше, чем длиннее волна, т. е. чем больше критический угол, в то время как конец мертвой зоны мало зависит от длины волны. Зависимость дальности скачка от длины волны показана на рис. 3. Этот график может служить для ориентировки при выборе рабочей длины волны для данного расстояния. Надо иметь в виду, что не следует пользоваться волнами, у которых дальность скачка близка расстоянию между передающими и приемными станциями, так как при изменении условий ионизации прием может быть неустойчивым вследствие перемещения мертвой зоны.

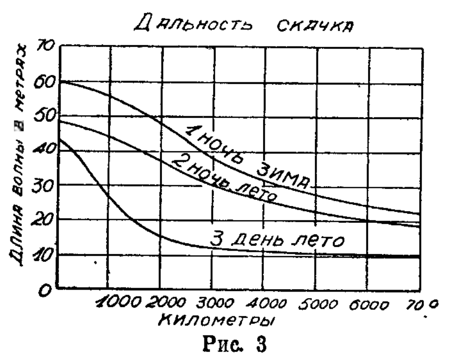


Рис. 3

Повторные мертвые зоны могут существовать вследствие повторных отражений волн. Они могут быть замечены лишь у самых коротких волн при малом критическом угле, как это показано на рис. 4. Наоборот, если критический угол велик, то повторные мертвые зоны не могут быть обнаружены, так как отдельные лучи перекрывают друг друга, и повторные мертвые зоны не обнаружатся.

Следующей важной особенностью коротких волн являются так называемые замирания или фэддинги. Замирания разделяются на две категории: на «общие», которые захватывают одновременно волны в широком диапазоне, и «селективные», которые происходят неодинаково даже для близких волн.

К первой категории относятся общеизвестные суточные изменения силы приема, имеющие для каждой волны характер медленного замирания. Наблюдаются также и быстрые замирания этой категории, причины которых пока недостаточно выяснены. Однако в большинстве случаев быстрые замирания относятся к категории селективных. Наблюдая, например, эти замирания одновременно на волне 20 *м* и 20,01 *м*, мы обнаружим, что они происходят в различные моменты времени или по различному закону. Равным образом, при селективных замираниях изменение силы приема одной и той же волны происходит неодинаково в 2-х различных точках земной поверхности, находящихся на расстоянии всего лишь нескольких сот метров одна от другой.

Селективные замирания обусловливаются двумя причинами: во-первых—интерференцией, т. е. взаимным наложением нескольких лучей, пришедших по различным путям от передатчика, и, во-вторых,—вращением плоскости поляризации луча, т. е. изменением ориентировки электрического поля волны.

Поясним эти явления на примере. Положим, что в точке А (рис. 5) расположен передатчик, а в точке В—приемник, до которого достигают одновременно два луча: первый АеВ—после однократного отражения и второй ACdfB—после двукратного отражения. Положим, что общая длина пути первого луча равна l_1, а длина второго—l_2. Если длина волны λ, то на протяжении первого луча уложится $\frac{l_1}{\lambda}$ волн, а на протяжении второго $\frac{l_2}{\lambda}$ волн. Если разность между числом уложившихся волн

$$n = \frac{l_1 - l_2}{\lambda}$$

равна целому числу волн, т. е. четному числу полуволн, то фазы волн в обоих лучах в точке В совпадут, если же эта разность будет равна целому, но нечетному числу полуволн, то лучи придут, отличаясь на полволны, т. е. колебания будут находиться в противоположной фазе. В первом случае произойдет усиление, а во втором—ослабление силы приема.

Если l_1 и l_2 нам даны, то мы можем подобрать λ так, что колебания в точке В будут в фазе. Если, наоборот, нам дана λ, то, перемещая точку приема В, мы можем подобрать соответствующую величину разности $l_1 - l_2$, т. е., другими словами, найти такое положение приемника, что достигающие до него лучи будут взаимно усиливать друг друга.

Можно достигнуть того же результата и иначе, а именно: одновременно работать на нескольких волнах или одновременно принимать одну и ту же волну в нескольких местах. В этом случае ослабление приема на одной волне будет компенсироваться усилением его на другой или ослабление приема в одной точке будет компенсироваться усилением его в другой. Современные станции используют оба этих метода. Для целей любительской связи первый способ, конечно, значительно проще; он сводится к тому, что передачу производят модулированными колебаниями, которые, как известно, содержат не одну волну, а целый спектр волн. Лучшим способом модуляции для этой цели оказывается, впрочем, не модуляция по амплитуде, а модуляция по частоте, т. е. периодические изменения в небольших пределах длины волны. Этот

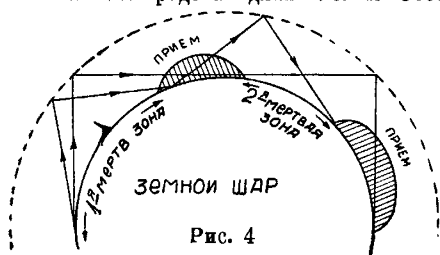


Рис. 4

последний способ легко может быть осуществлен, например, при помощи вертушки А (рис. 6), снабженной зубцами b и приводимой в движение, например, часовым механизмом. Если поместить такую вертушку вблизи конденсатора колебательного контура или даже вблизи

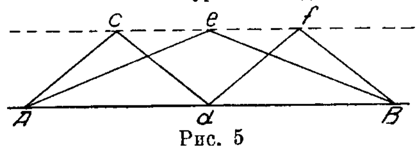


Рис. 5

антенны, то при вращении ее будет периодически меняться емкость, а следовательно и длина волны. Для того чтобы иметь возможность удобно регулировать глубину модуляции частоты, т. е. величину изменений, прибор может быть устроен, например, следующим образом: диск размером от 10 до 20 *см* снабжен зубцами, выступающими за окружность диска на расстояние 2 *см*, имеющими ширину около $1\frac{1}{2}$ *см*. Диск с зубцами вырезан из картона и оклеен станиолью. Металлическая ось, на которую он насажен, соединена с этой станиолью и заземлена. Металлическая пластинка, по размерам соответствующая зубцам, закрепляется на отдельной деревянной стойке и может приближаться к диску или удаляться от него. Эта пластинка и зу-

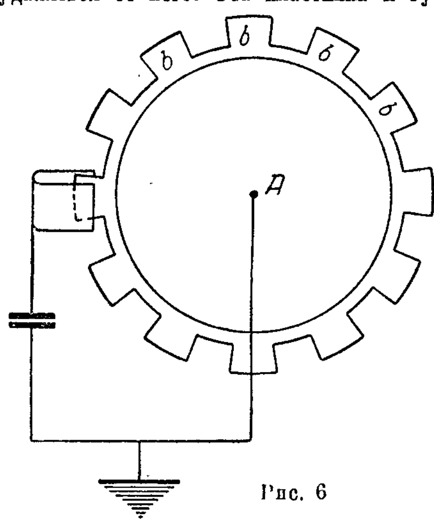


Рис. 6

бец диска образуют маленький конденсатор, емкость которого меняется при вращении диска. Такой конденсатор присоединяется к конденсатору контура и служит для периодического изменения длины волны.

Поляризационные замирания происходят по следующим причинам. Во время прохождения электромагнитной волны через ионизированный слой в присутствии магнитного поля земли происходит постепенное вращение плоскости поляризации. Поэтому луч, отправленный вертикальной антенной, на месте приема может оказаться поляризованным горизонтально и будет хорошо принят на горизонтальную приемную антенну, в то время как на вертикальной прием будет отсутствовать. Наоборот, на более далеком расстоянии он снова будет принят на вертикальную антенну и не принят на горизонтальную, так как произойдет дальнейшее вращение плоскости поляризации. Так как условия ионизации все время меняются, то и поворот плоскости поляризации на пути между передающей и приемной станцией может быть различным. Поэтому на приемной станции постоянно наблюдается изменение поляризации принимаемого луча. Это вызывает замирания, устранить которые можно, применяя одновременно две антенны, направленные взаимно-перпендикулярно одна к другой и перпендикулярно к направлению на передающую станцию. В частности, это может быть одна вертикальная антенна в пол-длины волны и одна такая же горизонтальная, причем последняя направлена перпендикулярно направлению на передающую станцию. Прием производится на два отдельных приемника, имеющих общую цепь низкой частоты.

Хотя этот способ и вносит известное усложнение в устройство любительской приемной станции, но все же мы считаем, что осуществление его под силу любителям и рекомендуем этот метод при приеме дальних радиотелефонных станций, так как поляризационные замирания на больших расстояниях являются одной из основных причин замираний.

Следующей особенностью коротких волн является так называемое «эхо», которое заключается в получении на приемной

станции повторных сигналов, созданных несколькими лучами, пришедшими различными путями. Сигнал, достигший приемника по более короткому пути, может уже прекратить свое действие, когда придет повторный сигнал, пришедший по более длинному пути. Вследствие этого получается повторение передаваемого сигнала. Явление «эхо» становится особенно заметным, когда сигнал короток, как это имеет место при передаче изображений. Так, например, на рис. 7 показано явление эхо при постепенном ускорении передачи изображения. Средний столбец текста соответствует скорости передачи 100 точек в секунду; левый столбец соответствует скорости передачи 150 точек в секунду, и в нем уже заметна размытость; правый столбец соответствует 300 точкам в секунду; в этом столбце текст получается мало разборчивым вследствие повторных сигналов, вызванных эхо.

Эккерслеем подробно описано явление эхо, которое он наблюдал в Соммертоне при передаче из Нью-Йорка. Передаваемый сигнал повторялся иногда 2 или 3 раза, а в редких случаях и по 5 раз. С укорочением волны число повторений, обусловленных эхо, уменьшалось. Это вполне соответствует нашему представлению об отражении волн, согласно которому более длинные волны могут отражаться под бо̀льшими углами к преломляющему слою и, следовательно, проходить по большому числу путей.

Рис. 7

Эхо может быть обусловлено также волной, обходящей земной шар с обратной стороны, как это неоднократно наблюдалось в Гельтовте при передаче из Буэнос-Айреса. В последнее время неоднократно наблюдалось эхо, обусловленное также отражением от различных слоев, находящихся за пределами земной атмосферы. Так, например, германские инженеры наблюдали эхо, приходящее с высоты 1 500 *км* над землей. Другими наблюдателями зарегистрированы также весьма длительные эхо, в частности Иоргеном Хальсоном наблюдалось эхо, достигавшее приемника через 4 минуты после получения основного сигнала. Другими словами, электрическая волна должна была испытать отражение от слоя, находящегося на половине расстояния между землей и солнцем.

Последние наблюдения особенно интересны в том смысле, что открывают новые горизонты для радиопередачи путем отражения от внеземных слоев, в которых может, вероятно, существовать гораздо большая концентрация электронов и, следовательно, эти слои могут вызывать отражение даже ультракоротких волн.

ЗАМИРАНИЯ

А. ЩУКИН.

Всякому занимавшемуся приемом коротковолновых станций известно, какую огромную помеху приему представляет явление замирания. Наблюдающиеся при этом колебания силы приема—от очень громкого до почти полного исчезновения слышимости сигналов—не только совершенно искажают оттенки радиотелефонной передачи, но зачастую лишают возможности даже уловить смысл ее. Не менее велики затруднения, создаваемые замиранием, и при радиотелеграфном приеме. Здесь, при автоматической записи на ленту, замирание вызывает пропуски отдельных знаков, а иногда и целых слов текста. Поэтому не будет преувеличением сказать, что до тех пор, пока не будет разрешен вопрос борьбы с замиранием, не может быть речи о широком развитии радиовещания на коротких волнах, точно так же как и о надежной радиотелеграфной связи на этих волнах.

Все это заставляет усиленно изучать причины замирания и отдельные стороны этого явления, чтобы на основе точного знания этих процессов иметь возможность судить о действительности тех, найденных ощупью мер борьбы с замиранием, которые применяются в настоящее время, и отыскивать новые и новые средства борьбы.

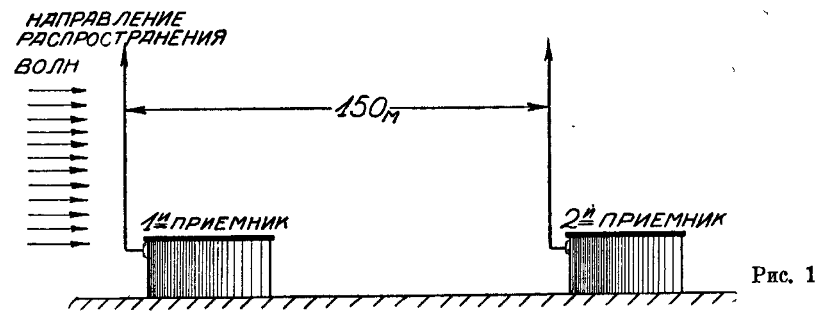


Рис. 1

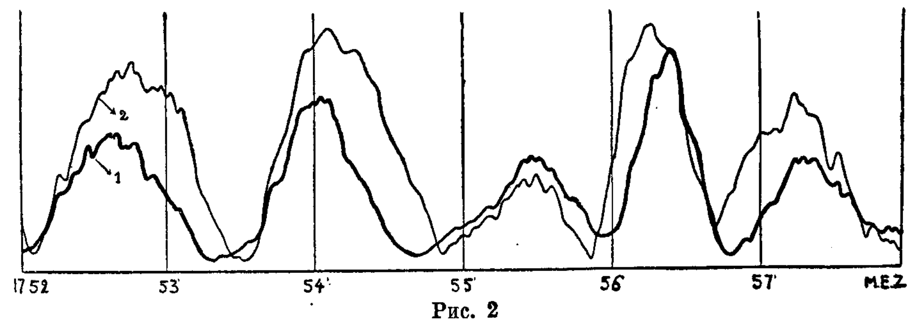


Рис. 2

Одной из работ в этом направлении являются исследования явления замирания, предпринятые Отделом электрических колебаний Гос. физ.-техн. института в Ленинграде, результаты которого вкратце приводятся ниже.

Эта работа заключалась в том, что одновременно записывались на движущейся ленте фотографической бумаги сила приема на два приемника, связанных с различным образом расположенными антеннами и принимавшими одну и ту же станцию (волну) или же принимавшими две очень близкие друг к другу волны, излучавшиеся из одного и того же места. В последнем случае обе приемные антенны были направлены одинаково.

Результаты этих опытов оказались следующие. Когда обе приемные антенны были направлены одинаково (обе вертикальные), но были расположены на расстоянии нескольких десятков метров друг от друга, разница в замирании на обоих приемниках не наблюдалась и увеличение и уменьшение силы приема происходило в них одновременно. Когда же приемные антенны и приемники были отнесены друг от друга подальше—примерно на 150 метров, такая одновременность замирания исчезла. Часто оказывалось, что сначала максимум силы приема наблюдался в одном приемнике, а затем он наступал в другом, в то время как в первом слышимость убывала. Точно так же не совпадали и моменты минимума силы приема.

Получалось впечатление, что на земной поверхности расположены как бы полоски «света», т. е. максимума силы приема, и «тени», т. е. минимума ее, причем эти полосы двигаются по поверхности земли иногда к передатчику, иногда же от него. Скорость движения таких «полос» была различна—от нескольких метров до десятков метров в секунду.

Нужно однако же заметить, что расстояние в 150 метров было очевидно меньше расстояния между соседними полосами «света» и «тени», так как никогда не удавалось наблюдать, чтобы максимуму силы приема на одном устройстве соответствовал минимум на другом.

Особенно ярко такие явления движения полос наблюдались не на слишком

далеких станциях—например, на немецких. Для более же удаленных—английских и голландских—оно было менее ярко выражено; там большие и длительные изменения силы приема наступали в обоих приемниках более или менее одновременно, кратковременные же и мелкие колебания были различными. На рис. 1 приведено расположение приемных установок относительно передатчика, а на рис. 2 соответствующая запись колебаний силы приема в случае правильного движения полос.

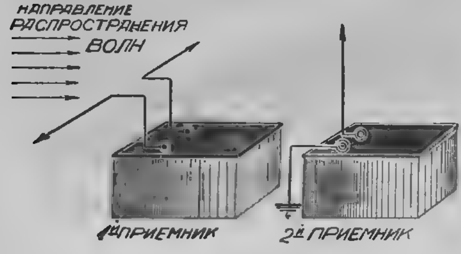


Рис. 3

Из записей колебаний силы приема на рис. 2 видно, что до 17 ч. 55 м. максимумы и минимумы наступали на первой установке раньше, чем на второй, и таким образом наблюдалось как бы движение полос от передатчика к приемнику, а после 17 ч. 55 м. происходило обратное явление, т. е. полосы двигались к передатчику.

Вторым расположением антенн, на которые производился прием, было приведенное на рис. 3. Одна антенна была вертикальной, а вторая горизонтальной, причем горизонтальная антенна была направлена под прямым углом к направлению на передающую станцию. Каждая антенна была попрежнему связана с отдельным приемником, и обе они находились вблизи друг друга. Прием при таком расположении антенн показал, что очень часто происходит чередование максимумов и минимумов силы приема на вертикальной и горизонтальной антеннах. Сначала, например, наблюдается большая сила приема на вертикальной антенне и малая на горизонтальной. Затем на вертикальной сила приема начинает убывать, а на горизонтальной расти, и через некоторый промежуток времени антенны обмениваются ролями—на вертикальной прием почти отсутствует, а на горизонтальной он очень силен.

Такой «вращающийся» прием особенно ярко был выражен на немецких станциях и менее отчетливо на других, более удаленных. Иллюстрацией его является рис. 4, представляющий запись колебаний силы приема станции Кенигсвустергаузен, работающей на волне 31,2 метра. Наконец целый ряд наблюдений был произведен над приемом двух весьма близких друг к другу волн, излучавшихся одним и тем же передатчиком. При средней длине волны от 15 до 40 метров разница между соседними волнами была порядка двух-трех сантиметров. Оказалось, что замирание на столь близких волнах происходит почти одинаково и одновременно. Так же, как и для случая удаленных антенн, глубокие и длительные колебания наступали на обеих волнах почти одновременно и только мелкие колебания несколько отличались друг от друга.

Какие же практические выводы можно сделать из результатов проделанной работы?

Нужно сказать, что они являются не слишком утешительными, особенно, если речь идет о радиолюбительском приеме.

Первая мера борьбы с замиранием—разнесение приемных антенн—помимо того, что является громоздкой, может достигнуть цели повидимому только тогда, когда расстояние между антеннами измеряется сотнями метров. Для небольшого же расстояния, даже для того, которое было применено в описываемых опытах, усложнение приемной установки, связанное с наличием двух антенн и двух приемников, совсем не окупается теми выгодами, которые при этом приобретаются в смысле уменьшения замирания. Это видно и из прилагаемой кривой (рис. 2). Если на этом рисунке сложить обе кривые, то мы получим новую кривую, которая соответствовала бы колебаниям слышимости, если бы, например, каким-либо способом мы стали питать от обоих приемных устройств один громкоговоритель. Конечно, в этом случае получился бы некоторый выигрыш в смысле меньшей разницы между наибольшей и наименьшей слышимостью при замирании, но этот выигрыш был бы весьма ничтожен.

Второй метод борьбы с замиранием—прием на устройства, связанные одно с вертикальной, а другое с горизонтальной антенной,—в некоторых случаях может принести значительную пользу. Однако чередование максимумов и минимумов силы приема то на вертикальной, то на горизонтальной антенне происходит далеко не всегда, а потому и такой прием, как мера борьбы с замиранием, не может считаться пригодным во всех случаях.

Последняя мера борьбы с замиранием—прием и передача одновременно на двух или нескольких волнах—в области радиовещания не применяется. Поэтому если и можно говорить о преимуществах такой системы передачи и приема по сравнению с обычной, то лишь для радиотелеграфной связи.

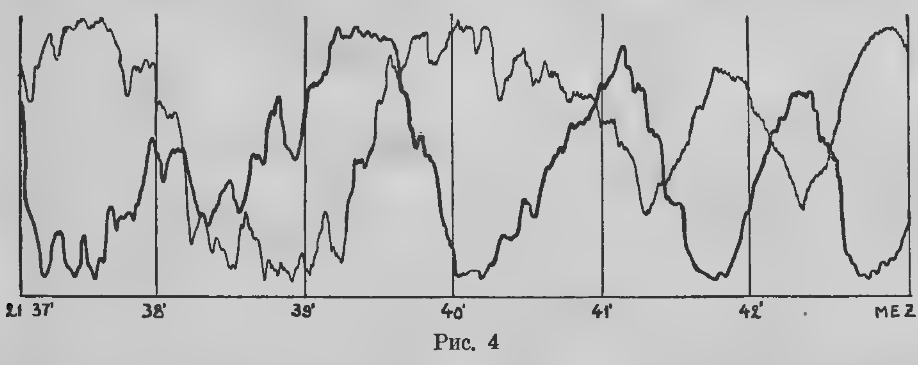


Рис. 4

К сказанному следует еще добавить, что все перечисленные способы борьбы с замиранием могут приносить известную пользу только тогда, когда прием ведется на два независимых приемных устройства, и результаты, даваемые обоими устройствами, складываются только или на низкой частоте, после детектирования, или же в репродукторе. Прием на несколько антенн, связанных с одним и тем же приемником, безусловно не может принести пользы.

Eu 5dz. Серебринский. Ялта

На первый взгляд это может вызвать некоторые сомнения. Действительно, взяв, например, кривые, изображенные на рис. 4, мы увидим, что когда на одной из антенн прием почти отсутствует, на второй он существует. Поэтому может казаться, что, если мы свяжем горизонтальную и вертикальную антенны с одним и тем же приемником, то тем самым мы сильно ослабим замирание, так как у нас будет принимать то одна, то другая антенна. Однако нужно помнить, что радиоволны возбуждают в антеннах переменный ток и потому может случиться, что волны, воспринимаемые вертикальной и горизонтальной или разнесенными антеннами, возбудят в этих антеннах токи противоположного направления, которые уничтожат друг друга и приема не создадут. В этом случае мы будем иметь прием на каждую из антенн в отдельности, а вместе они не дадут никакого приема.

Подобное явление не может иметь места, если каждая из антенн снабжена своим приемником и сложение токов производится уже после детектирования.

Из всего сказанного здесь видно, что описываемые работы не дают пока возможности указать на радикальное средство борьбы с замиранием коротковолновых радиовещательных станций. Результаты этих наблюдений могут быть использованы только для радиотелеграфной связи, где имеет значение малейшее улучшение условий приема в смысле уменьшения эффекта замирания. Наконец, и это, пожалуй, самое существенное, подобные исследования, расширяя круг наших знаний в области распространения коротких волн, выясняя отдельные стороны этого явления, позволят подходить к ним с точным знанием всех совершающихся при этом процессов. А это безусловно приведет к тому, что если не теперь, то в недалеком будущем все затруднения, связанные с применением коротких волн, и в частности препятствия, вызываемые явлением замирания, будут устранены.

В. Сифоров

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ЯВЛЕНИЕМ ЗАМИРАНИЯ

Явление замирания при приеме коротких волн хорошо известно каждому радиолюбителю-коротковолновику. Заключается это явление в том, что при приеме коротких волн все время изменяется сила приема и иногда она настолько ослабевает, что прием становится невозможным. В последнее время за границей и у нас в СССР появился ряд способов борьбы с этим явлением. Мы хотим дать сравнительную оценку полезности некоторых наиболее употребительных и интересных способов борьбы

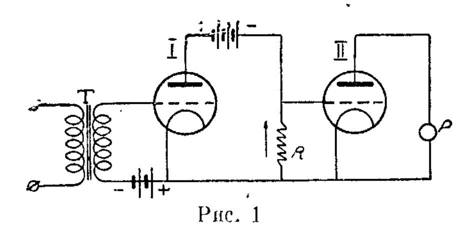


Рис. 1

с явлением замирания. Однако, прежде чем сравнить полезность различных способов, нужно условиться, что принять за меру полезности того или иного способа. За такую меру мы примем величину, которую назовем «процентом неписания». Процент неписания—это та часть от общего времени приема, в течение которой нет уверенного приема. Допустим, что мы производили прием какой-либо станции в течение часа. Если из этого часа мы могли из-за замирания принять станцию в течение 10 минут, то процент неписания будет $p = \frac{10}{60} \cong 17\%$.

При пишущем приеме процент неписания представляет собой процент не записанных знаков от общего числа знаков; для этого случая и предложен термин «процент неписания». Тот из способов борьбы с замиранием будет лучше, при котором процент неписания наименьший.

Самым простым способом борьбы с замиранием, который долгое время употреблялся, а также употребляется в настоящее время, является способ избыточного усиления с последующим ограничением. Этот способ заключается в том, что приемное устройство делается с очень большим усилением (усиление достигает приблизительно 10 миллионов раз), с той целью, чтобы можно было принять самые слабые сигналы. А так как сила приема все время меняется, то при сильных сигналах и при большом усилении в последнем каскаде приемного устройства получаются очень большие напряжения от сигнала. Если, поэтому, за последним каскадом усиления поставить (детекторную выпрямительную) лампу, то выпрямленный ток при сильных сигналах будет очень велик. Если при этом прибор, записывающий сигналы, отрегулирован так, что при слабых сигналах работает в нормальных условиях, то при сильных сигналах через него будет проходить очень большой ток, и он будет перегружаться, и правильной записи знаков не получится. Для того чтобы этого не было, нужно за последним каскадом усиления поставить прибор, который ограничивал бы силу тока, т. е. прибор, который давал бы одну и ту же силу тока при различных подаваемых на него напряжениях. Одна из таких схем ограничителей показана на рис. 1. Здесь I—выпрямительная лампа, II—ограничительная лампа. Когда сигнала нет, то нет и переменного напряжения на трансформаторе T и анодный ток I лампы (благодаря соответствующему смещению) отсутствует. На сопротивлении R поэтому нет никакого напряжения. В анодной цепи II лампы течет некоторый ток. Якорь пишущего прибора P отклоняется в одну сторону. Когда появляется сигнал, то появляется переменное напряжение на трансформаторе T и в анодной цепи лампы I появляется ток, который, проходя по сопротивлению R, создает на этом сопротивлении падение напряжения. На сетке лампы II получается некоторое отрицательное напряжение и анодный ток лампы II исчезает. Якорь пишущего прибора отклоняется в другую сторону. Если сигнал очень сильный, то будет велико напряжение на трансформаторе T и в анодной цепи лампы I пойдет большой ток. Поэтому на сетке лампы II получится большое отрицательное смещение и ток в пишущем приборе опять будет отсутствовать. Очевидно, что при такой схеме правильная запись знаков обеспечена как при сильном, так и при слабом приеме, так как в том и в другом случае сигнал вызывает исчезновение тока в приборе.

Однако увеличивать усиление приемного устройства можно только до некоторого предела. Действительно приемное устройство кроме сигналов принимает еще и различные помехи. Эти помехи складываются из атмосферных

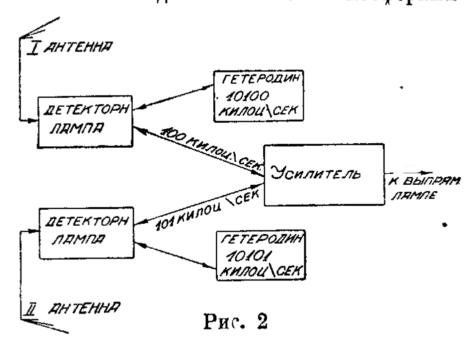


Рис. 2

помех, которые на коротких волнах гораздо слабее, чем на длинных, но все-таки при большом усилении чувствуются, и внутренних помех (шум ламп, моторы и т. д.). Поэтому, если сила поля принимаемой станции падает ниже уровня

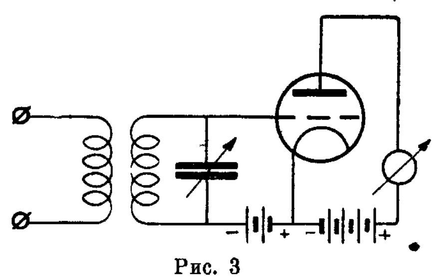


Рис. 3

помех, то записать станцию невозможно, сколько бы мы не увеличивали усиление.

Как показывает теория, процент неписания при способе избыточного усиления с последующим ограничением выражается формулой:

$$q = \frac{1}{2}\left(\frac{E_{помех}}{E_{сигнал}}\right)^2, \qquad (1)$$

где q—«процент неписания, $E_{помех}$— сила электрического поля помех и $E_{сигнал}$— сила электрического поля принимаемой станции, которая чаще всего встречается, или, как говорят, наивероятнейшая сила приема. Приблизительно эта наивероятнейшая сила приема соответствует средней силе приема станции. Из формулы (1) видим, что процент неписания тем больше, чем сильнее помехи, и тем меньше, чем больше средняя сила

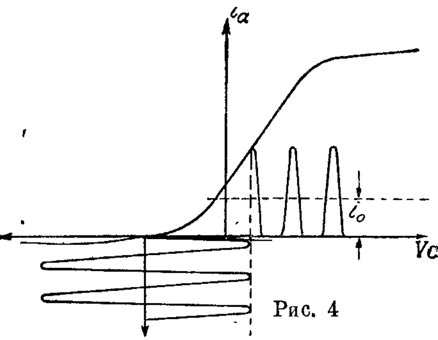


Рис. 4

поля станции. Если процент неписания получается большой, т. е. выпадает большой процент знаков станции, то с первого взгляда может показаться, что улучшить положение невозможно, так как уменьшить помехи мы не можем, не можем также увеличить и среднюю силу поля станции и, как было сказано раньше, увеличение усиления, даваемого приемным устройством, тоже не помогает. Однако существуют способы, которые позволяют, не увеличивая силу поля станции, не уменьшая помех и не увеличивая усиления приемного устройства, сильно уменьшить процент неписания.

Эти способы основаны на двух очень ценных для практики свойствах явления замирания вытекающих из основных причин явления замирания. Одной из основных причин замирания является так называемая интерференция волн. Дело в том, что электромагнитные волны, излучаемые передатчиком, идут не одним путем, а часть идет по одному пути, а другая же часть—по несколько иному пути. Разница между длинами этих путей может иногда достигать очень больших расстояний, так что волна, идущая одним путем, приходит к месту приема гораздо раньше, чем волна, идущая другим путем, благодаря чему на ленте пишущего аппарата появляются повторные знаки. Если разность путей волн не столь велика, чтобы образовать повторные знаки, то тогда образуются в месте приема полосы интерференции, т. е. в одном месте волны, идущие различными путями, скажем, складываются, а в другом месте, расположенном от первого на некотором расстоянии, вычитаются. Благодаря этому в одном месте образуется сильное поле, а в другом в это же время слабое. Следовательно, если поставить две или три антенны, удаленные друг от друга на некотором расстоянии (300 метров и более) и тем или иным способом сложить результаты, полученные с каждой антенны, то процент неписания должен уменьшиться, так как редко случается, чтобы сила приема во всех антеннах упала одновременно.

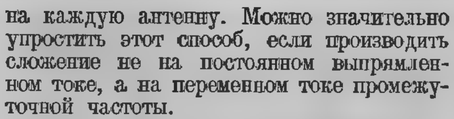
Соединить различно расставленные антенны вместе и подвести их к общему приемнику, однако, нельзя по следующим причинам. Токи, текущие в отдельных антеннах, есть переменные токи высокой

частоты, и если они одинаковы по силе и противоположны по фазе, то они уничтожают друг друга, и станция не будет слышна. Может быть и такой случай, что они будут в одинаковой фазе, тогда прием усилится. Может также случится, что токи обеих антенн будут сильно отличаться друг от друга, тогда общий ток будет приблизительно равен току той антенны, в которой он наибольший. Таким образом, может существовать самое разнообразное соотношение между токами различных антенн и их сдвигом фаз и для того, чтобы оценить ухудшения или улучшения приема по сравнению с приемом на одну антенну, необходимо учесть, насколько часто может встретиться тот или иной случай, т. е. насколько часто может встретиться то или иное соотношение между силами токов различных антенн и соотношение между их сдвигом фаз. Решением таких вопросов занимается особая отрасль математики—«теория вероятностей». Эта теория показывает, что прием в рассматриваемом случае в среднем несколько улучшится, но очень немного. Если даже принять, что помехи не возрастают по сравнению с приемом на одну антенну, то и тогда процент неписания уменьшится лишь вдвое от применения второй антенны. Поэтому, чтобы уменьшить значительно процент неписания, нужно складывать не на высокой частоте, а предварительно выпрямить токи отдельных антенн и производить сложение уже постоянных токов, т. е. нужно на каждую антенну поставить отдельный приемник и к пишущему прибору подвести сумму всех постоянных токов от отдельных приемников. Здесь уже фазы тока высокой частоты в антеннах не будут иметь значения, так как постоянные токи всегда будут складываться. Следовательно, процент неписания обязательно должен уменьшиться. Теория показывает, что при применении двух расставленных антенн процент неписания будет:

$$q_2 = \frac{1}{6} q^2, \qquad (2)$$

Здесь q_2—процент неписания при использовании двух антенн, а q—процент неписания при использовании одной антенны и выражается формулой (1). Формула (2) выведена в предположении, что антенны расставлены настолько, что явления в них протекают независимо друг от друга.

Этот способ приема на несколько антенн и сложения выпрямленных токов употребляется в Америке и дает очень хорошие результаты. Однако этот способ требует отдельного приемного устройства



на каждую антенну. Можно значительно упростить этот способ, если производить сложение не на постоянном выпрямленном токе, а на переменном токе промежуточной частоты.

Предположим, что мы принимаем станцию на волне 30 метров, что соответствует 10 000 килоциклов в секунду. В приемнике, соединенном с I антенной

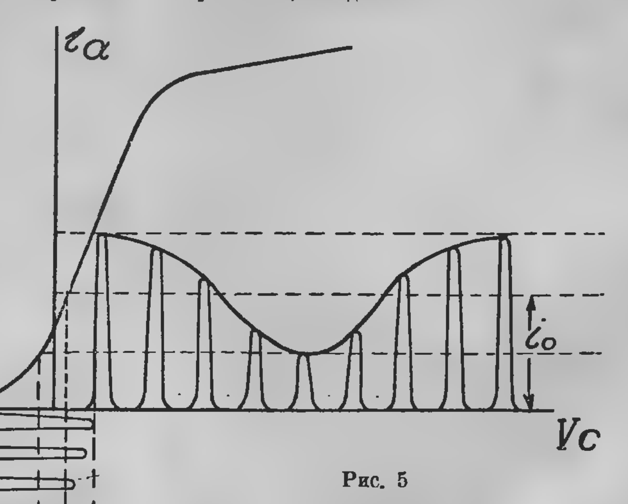


Рис. 5

посредством местного гетеродина с частотой 10 100 килоциклов в секунду, можно понизить частоту принимаемой станции до 100 килоциклов в секунду (волна в 3 000 метров). В приемнике же, соединенном со II антенной посредством местного гетеродина с частотой 10 101 килоциклов в секунду, перейдем на частоту 101 килоцикл в секунду. Получившиеся токи с частотой 100 и 101 килоциклов в секунду подведем к общему усилителю (рис. 2) и с последним каскадом этого усилителя соединим выпрямительную лампу (рис. 3). Допустим, что замирание таково, что ток во II антенне совершенно исчез. Тогда на сетке выпрямительной лампы будет только переменное напряжение с частотой 100 килоциклов в секунду и в анодной цепи будет некоторый выпрямленный ток i_0 (рис. 4). Если во II антенне начнет появляться небольшой ток, то к имеющемуся напряжению на сетке выпрямительной лампы добавится еще напряжение с частотой 101 килоцикл в секунду. На сетке выпрямительной лампы получатся поэтому биения с частотой в 101—100 = 1 килоцикл в секунду, т. е. 1 000 периодов в секунду. В анодной цепи выпрямительной лампы на постоянный ток i_0 наложится ток с частотой в 1 000 периодов в секунду. Если в эту цепь включить пишущий прибор, который не отзывается на ток с частотой в 1 000 периодов, то присутствие тока во II антенне совершенно не отразится на записи сигналов, так как среднее значение тока останется тем же самым (i_0). Что ток i_0 не изменится от появления тока во II антенне видно из рис. 5. Выпрямленный ток благодаря биениям то увеличивается, то уменьшается, но в среднем (постоянная составляющая) остается тем же самым. Если сила приема от II антенны будет больше, чем от I, то тогда постоянный ток выпрямительной лампы будет определяться силой приема от II антенны и не будет зависеть от силы приема, даваемого I антенной. Короче говоря, ток выпрямительной лампы приблизительно определяется силой приема, даваемого той антенной, где эта сила приема наибольшая и не зависит от силы приема, даваемого другой антенной. Поэтому замирание при этом способе почувствуется только тогда, когда сила приема упадет в обеих антеннах одновременно. Однако такие случаи будут встречаться гораздо реже, чем падение силы приема на одной антенне. Теория показывает, что процент неписания при применении этого способа выражается формулой

$$q_2 = q^2 \qquad (3)$$

Здесь q_2—процент неписания при использовании двух антенн по этому способу, а q—процент неписания при использовании одной антенны. Например, если при применении одной антенны мы не могли записывать знаки 10% всего времени, то при использовании двух антенн мы не сможем вести запись только

$$\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100} = 1\%$$

всего времени.

Установка Au 8Ag. Кульбицкий, Ташкент

ВОЗМОЖНА ЛИ РАДИОСВЯЗЬ НА МАРСЕ?

Еще лет 10 назад на этот вопрос всякий радиотехник ответил бы утвердительно. В то время еще ничего не было известно об участии атмосферы в распространении радиоволн, особенно коротких. Тогда еще ничего не знали о мертвых зонах, не было удовлетворительного объяснения замираний и всех других явлений, связанных с существованием слоя Хивисайда и магнитного поля земли.

Теперь же, отвечая на поставленный вопрос, мы должны в первую очередь обратить внимание на строение атмосферы Марса, выяснить, может ли там существовать слой Хивисайда, какова его высота и т. д. Этими вопросами занялся американец Хэлберт, специалист по распространению коротких волн; результаты его исследований мы здесь и сообщаем.

Вследствие того, что Марс по своим размерам меньше Земли, сила притяжения на Марсе меньше, чем на Земле, и такие легкие газы, как водород и гелий, существующие в верхних слоях земной атмосферы, там вероятно отсутствуют. В основном атмосфера Марса состоит из кислорода, азота, водяных паров и более тяжелых газов, вроде углекислого. Эти газы смешаны приблизительно в той же пропорции, что и на Земле, но давление там составляет лишь $^1/_3$ земного атмосферного.

Для радиосвязи особенное значение имеет ионизирующее действие солнца, выражающееся в том, что под действием солнечного света молекулы газов распадаются, и в газе появляются свободные электроны. Это ионизирующее действие на Марсе слабее, чем на Земле, так как Марс раза в полтора дальше от солнца, чем Земля (227,7 млн. *км*). Хэлберту удалось вычислить кривую изменения плотности электронов в верхних слоях атмосферы Марса в летний день (рис. 1). Как видим, плотность электронов резко возрастает, начиная с высоты в 430 *км* и затем постепенно падает до высоты в 600 *км*. Пунктиром показано распределение электронов в зимнее время. Слой атмосферы с наибольшим количеством электронов и является слоем Хивисайда. Наличие электронов здесь заставляет радиоволны менять свой путь и возвращаться опять на Землю. Расстояние от передатчика до того пункта, куда попадает отраженная волна, и определяет размер мертвой зоны.

Как видим, слой Хивисайда на Марсе находится выше, чем на Земле. Это обстоятельство позволяет определить, для каких волн на Марсе существуют мертвые зоны и какой они будут величины. Кривая рис. 2 дает ответ на этот вопрос для летнего дня на Марсе. Из нее мы видим, что те особенности, которыми у нас отличаются короткие волны порядка 16—60 *м*, на Марсе существуют для волн от 60 до 120 *м*. Отсюда Хэлберт делает заключение, что едва ли на Марсе «пользуются волнами короче 50 *м*, с одной стороны, и что, с другой стороны, на Марсе условия более благоприятны для длинных волн порядка 1 000 *м* и выше. Все эти выводы сделаны в предположении, что на Марсе отсутствует магнитное поле, в противном случае они должны несколько измениться.

Хэлберт рассматривает также вопрос о том, на какой волне возможно установить связь между Марсом и Землей. Дело в том, что лишь волны определенной длины могут проникнуть через слой Хивисайда. Более длинные отражаются обратно на Землю, а более короткие поглощаются в самом слое. Наиболее благоприятной волной для передачи с Марса является волна около 100 *м* для лета и 140 *м* для зимы. Для передачи же с Земли наивыгоднейшая волна меняется с 61 *м* летом до 85 *м* зимой и лишь в поздние ночные часы (когда плотность электронов в слое Хивисайда сильно падает) она может доходить до 137 *м*. Хэлберт полагает, что для передачи с Земли нужно пользоваться волнами значительно короче 100 *м* (порядка 50—70 *м*), но ввиду того, что для этих волн условия распространения на Марсе крайне неблагоприятны, трудно рассчитывать, что там «имеются» приемные радиостанции на этом диапазоне. Из всего этого Хэлберт заключает, что нужно быть большим оптимистом, чтобы верить в возможность установления радиосвязи между Землей и Марсом.

Рис. 1

Рис. 2

А. П.

ДЕРЖАТЕЛЬ ДЛЯ ДРОССЕЛЬНЫХ КАТУШЕК

Многие радиолюбители употребляют для дросселей высокой частоты в корот-

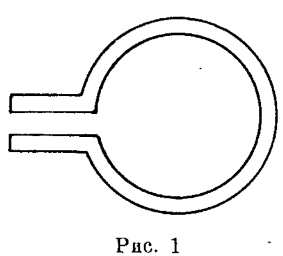


Рис. 1

ковoлновых приемниках стеклянные трубки, которые трудно прикрепить к панели.

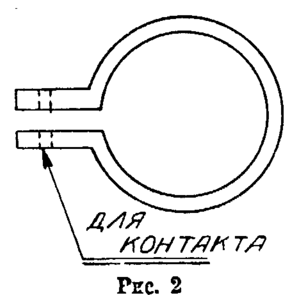


Рис. 2

Употребление медных колец вносит нежелательные потери. Ниже предлагаемые мною держатели сделаны из эбонита и из двух контактов.

Для изготовления держателей берется эбонит толщиной 10—12 *мм* и вырезается кольцо по рис. 1. Внутренний диаметр кольца берется меньше на 1 *мм*, чем диаметр стеклянной трубки; в отростках кольца (рис. 2) просверливается отвер-

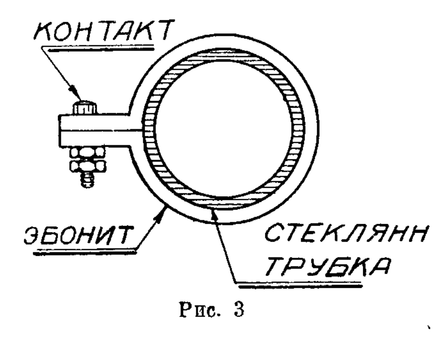


Рис. 3

стие для контакта. Крепление на стеклянной трубке получается очень прочное, потому что внутренний диаметр кольца получается меньше диаметра трубки, и когда мы затягиваем гайку на контакте, то кольцо сильно зажимает стеклянную трубку (рис. 3).

А. В. Таранов

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

(Продолжение)

Коротковолновый супер-гетеродинный приемник «SKW—2», описанный в предыдущем номере «CQ SKW», предназначен главным образом для приема телефонных станций на коротких волнах и для пишущего приема телеграфных станций. Для приема телеграфных станций на слух этот приемник может также принести большую пользу, в особенности при установлении траффика с отдаленными радиостанциями. Любители-телефонисты найдут его особенно ценным при установлении двухсторонней радиотелефонной любительской связи; в тех случаях, когда любительская телефонная передача хотя и слышна на фоне генерации, но слов разобрать нельзя и, следовательно, прием невозможен, приемник «SKW—2» дает полностью прием любительского телефона без искажений.

Единственный и большой недостаток коротковолнового супер-гетеродина—это необходимость применения большого числа ламп в коротковолновом приемнике. Для любительских приемных установок, в особенности индивидуального пользования, устройство пяти- или шести-лампового приемника не всегда доступно. Такое устройство возможно только для коллективных радиостанций, например, приемных радиостанций СКВ, для которых супер-гетеродинный приемник может принести большую пользу. Но даже в том случае, когда приемник «SKW—2» уже сделан, применять полностью все пять ламп не всегда рационально. В самом деле, допустим, что прием происходит в благоприятных условиях и на обыкновенный приемник O—V—1 возможно получить слышимость R—6 или R—7. Рационально ли в этом случае вести прием на супер-гетеродинный приемник, т. е. на все 5 ламп, если не желают иметь пишущего приема? Конечно, нет. Такое использование супер-гетеродина будет расточительным для любительских условий. Если возможно иметь хороший прием на O—V—1, то применять супер-гетеродин для приема на слух не имеет смысла. Имея супер-гетеродинный приемник «SKW—2», можно его легко превратить в O—V—1 почти без всяких переделок и без затраты лишних средств. Схема использования супер-гетеродина «SKW—2» в качестве приемника O—V—1 и превращения обратно из приемника O—V—1 в супер-гетеродин показана на рис. 1. Такое универсальное использование супер-гетеродинной схемы весьма ценно для любительских установок. Как видно из схемы, простой перестановкой переключателя «К» из положения 1-го в положение 2-е возможно легко и просто превратить супер-гетеродинный приемник в обыкновенный приемник O—V—1. В положении К—1 приемник работает как супергетеродин. Ясно, что в случае приема на O—V—1 (положение переключателя К—2) лампы усилителя промежуточной частоты и второго детектора не должны гореть, а для того чтобы не вынимать их из ламповых панелек, можно к этим лампам сделать отдельный реостат.

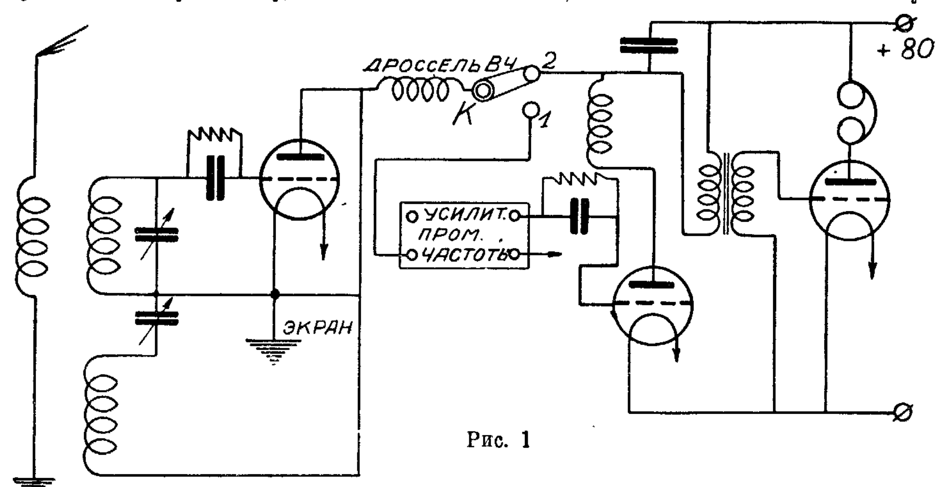


Рис. 1

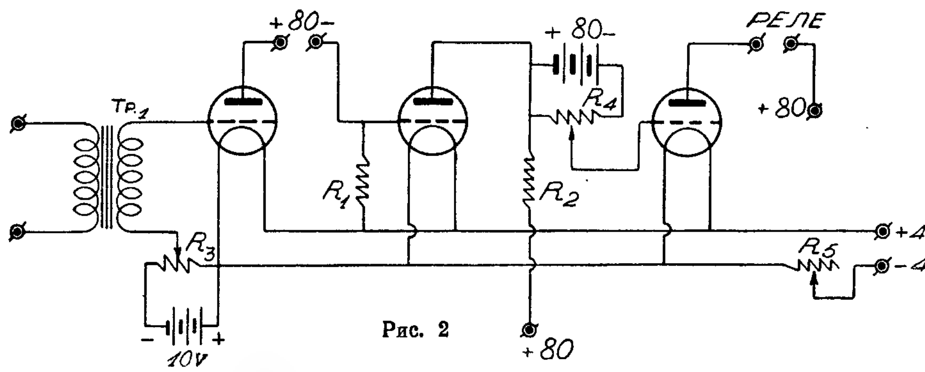


Рис. 2

Пишущий прием коротковолновых станций

Мощность получается от супер-гетеродинного приемника вполне достаточная для пишущего приема самых отдаленных радиостанций Советского Союза и заграницы. Упрощенный способ перехода со слухового приема на пишущий прием состоит в том, что сигналы последнего каскада низкой частоты предварительно выпрямляются и в анод выпрямительной лампы включается цепь реле и пишущего аппарата.

Но этот упрощенный способ имеет целый ряд недостатков, которые можно полностью устранить добавлением к супер-гетеродинному приемнику специального дополнительного устройства по схеме рис. 2. На этой схеме первая лампа служит выпрямителем, вторая—ограничителем и последняя—усилителем постоянного тока.

Роль и назначение каждой из трех ламп дополнительного устройства будут подробно указаны в следующем номере «CQ SKW». Сейчас будут даны только практические указания—как построить это дополнительное устройство для того, чтобы иметь безукоризненный пишущий прием.

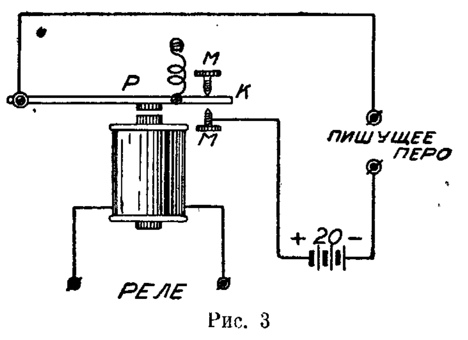
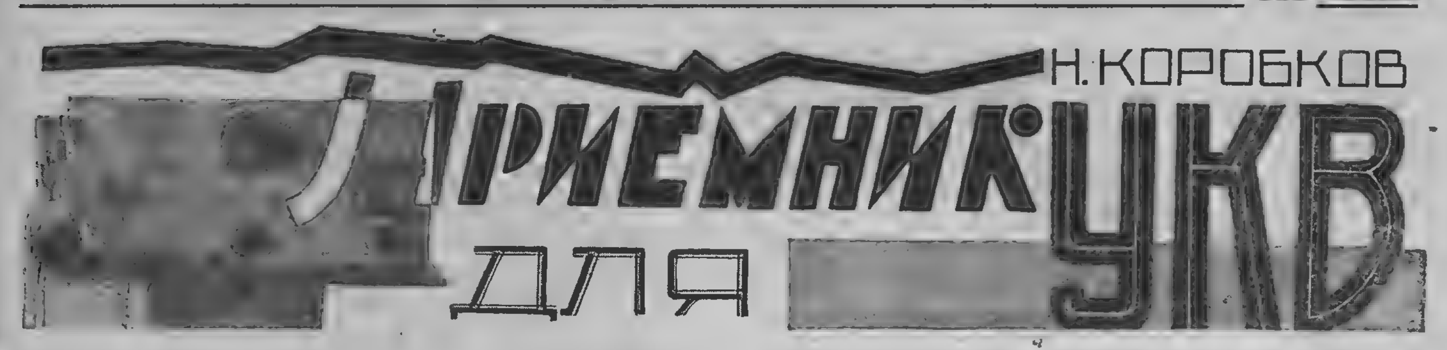


Рис. 3

В гнезда телефонов супер-гетеродинного приемника «SKW—2» нужно включить первичную обмотку трансформатора низкой частоты Tp1, имеющего отношение витков 1:5. Вторичная обмотка этого трансформатора включена одним концом в сетку детекторной лампы (схема рис. 2), а другим концом к средней клемме потенциометра R_3. Сопротивление этого потенциометра нужно взять не менее 400 ом, во избежание быстрого израсходования батареи смещения в 10 вольт (сухие элементы). Батарея смещения минусом включена к сетке лампы, а плюсом к минусу накала. Лучшее выпрямляющее (детекторное) действие лампы подбирается во время работы при помощи потенциометра R_3.

Следующая лампа в схеме рис. 2, как уже было сказано ранее, служит ограничителем сигналов. Контур ограничительной лампы состоит из сопротивления



Широкие перспективы, которые повидимому могут открыться в будущем перед ультракороткими волнами, выдвигают их на одно из первых мест в области исследовательских работ во многих лабораториях нашего Союза и заграницы. Между прочим, только ультракороткие волны с максимальным эффектом можно передавать пучком, т. е. осуществлять направленную передачу в полном смысле этого слова. Ультракороткие волны открывают новый диапазон волн, в котором можно уложить, при соответствующим образом разработанных приемниках, большое число передач. Особенно ценными ультракороткие волны могут оказаться, в применении их в телевидении, которое в будущем явится одним из необходимых средств связи.

Кадр квалифицированных коротковолновиков Союза растет с каждым днем, и нужно надеяться, что в скором времени из них выделятся новые кадры ультракоротковолновиков, которые своей настойчивостью добьются таких же успехов, как и в области коротких волн. В Москве, Ленинграде и других городах исследованием и постройкой первых передатчиков на ультракороткие волны заняты многие лаборатории. В настоящее время в секции ультракоротких волн при Опытной радиостанции НКПТ заканчивается сборка первого телефонного передатчика мощностью 50 ватт с волной около 5 *м*, предназначенного для обслуживания одного из московских районов.

Рис. 1

Описывая ниже схему приемника (рис. 1), рассчитанного для приема волн примерно указанного порядка, мы надеемся, что наши любители не преминут испытать ее и поделиться на страницах журнала результатами своего опыта.

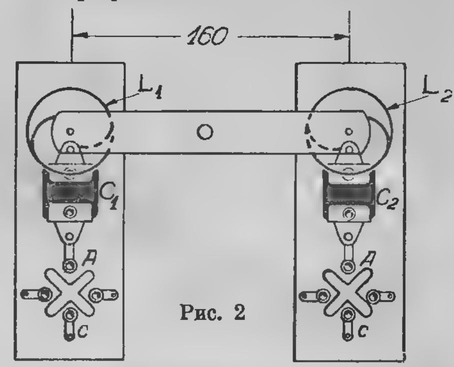


Рис. 2

Нами взята двухтактная схема (пушпулл), называемая иначе битрехточечной. Создаваемые ею колебания высокой частоты модулируются звуковой частотой—для чего имеется специальный контур звуковой частоты с колебаниями выше 100 000 пер. с таким расчетом, чтобы они не мешали собственным тоном приему. Таким образом, в результате, мы имеем обычную суперрегенеративную схему. Колебательный контур состоит из спирали в $4^1/_2$ витка (считая загибы для крепления) и емкости C=200 *см*. Настройка приемника достигается изменением самоиндукции спирали, для чего имеется приспособление, растягивающее и сжимающее спираль. В описываемом приемнике при растягивании спирали на 8—9 *см* волна менялась немного более, чем на один метр. При этом щипки се-

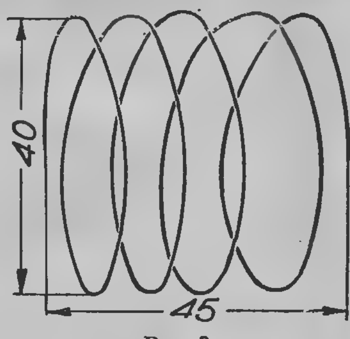


Рис. 3

точной связи стояли на расстоянии одного витка от средней точки обеих спиралей (наиболее выгодное положение). С приближением щипков к средней точке G волна укорачивается, а при удалении (ближе к аноду ламп)—наоборот, значительно удлиняется. Этим свойством от-

R_1 и отдельной батареи в 80 вольт, плюс которой соединен с анодом детекторной лампы и минус с сеткой ограничительной лампы, в цепь сетки ограничительной лампы включено сопротивление R_1 в 15 000—30 000 ом, которое нужно подобрать. В аноде ограничительной лампы включено сопротивление R_2 от 40 до 80 тысяч ом и батарея смещения для сетки последней лампы,—усилителя постоянного тока. Смещение для последней лампы, так же как и для детекторной лампы, подается через отдельный потенциометр R_4, общим сопротивлением в 400 ом. Батарея смещения от 60 до 80 вольт (сухие элементы) минусом включена на сетку лампы, а плюсом к сопротивлению R_2 и аноду ограничительной лампы. В анод последней усилительной лампы включается реле и пишущий аппарат.

Схема включения реле и пишущего аппарата показана отдельно на рис. 3 Если в любительских условиях трудно будет достать более чувствительное реле, например реле Крида, Присса или др., то при некотором искусстве можно устроить довольно хорошее реле простейшей конструкции, как это указано на рис. 3. В этом случае на мягком железном сердечнике, в виде круглого сердечника длиною 60 *мм* и диаметром 10 *мм*, нужно намотать 6 000 витков проводом 0,1 *мм* ПШО. Очень важно для получения большей чувствительности реле отрегулировать подвижной якорек «К» при помощи пружинки «Р» и контактов ММ. При некоторой практике удается сделать очень хорошее и довольно чувствительное реле, вполне удовлетворяющее любительским условиям. Об устройстве пишущих аппаратов знаками Морзе, ондуляторов и буквопечатающих мы дадим указания в следующем номере журнала.

части можно пользоваться для изменения диапазона приемника. При перемещении щипков необходимо стараться соблюдать симметричность обоих щипков относительно их положения на спирали, чтобы заставить работать лампы в одинаковых условиях.

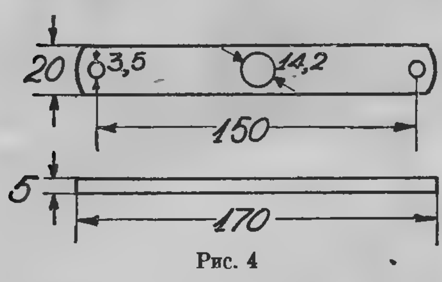


Рис. 4

Общий вид контура высокой частоты изображен на рис. 2. Оси спиралей L_1 и L_2 умышленно отнесены друг от друга на 160 *мм* для уменьшения взаимодействия контуров. Для сложения полей спиралей они намотаны в различные стороны. Спирали (рис. 3) сделаны из монтажной проволоки, сечением 2,5 *кв. мм*, имеют диаметр намотки 37 *мм* и число витков $4^1/_2$.

Проволоку лучше брать латунную, так как красная медь сильно деформируется. Рейка (рис. 4), соединяющая обе

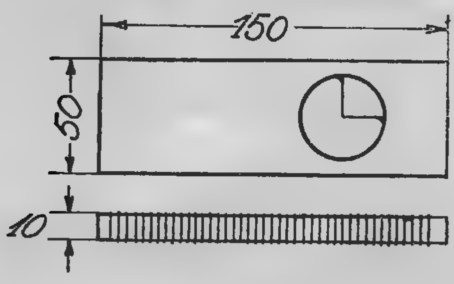


Рис. 5

спирали, нами сделана из эбонита, но в любительских условиях с успехом может быть заменена сухим дубом. Панель контура высокой частоты (рис. 5) нами взята также эбонитовая, но замена ее дубовой даст те же результаты, что и эбонитовая панель, так как диэлектрические свойства эбонита при повышении частоты резко ухудшаются, чего не наблюдается у дерева.

Для растягивании и сжатия спирали приспособлен обычный гитарный колок с червячной передачей; устройство всего этого приспособления ясно видно на рис. 6. Стрелка А, скользящая по эбонитовому козырьку, позволяет замечать положения спирали при данной волне, а следовательно позволит и проградуировать приемник. Дросселя Д (рис. 1), служащие для запирания токов высокой частоты в цепи анода и накала,

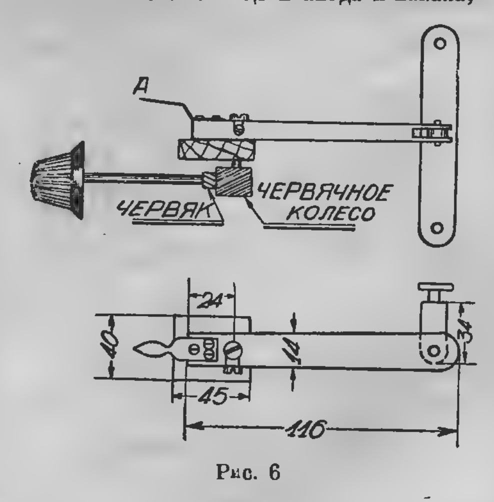
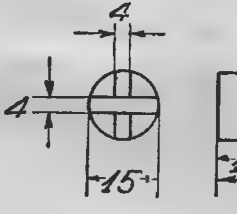


Рис. 6

мотаются на ребристо-безъемкостный остов. Материалом для остова может служить эбонит или сухое дерево. На рис. 7 показано устройство анодного дросселя из листового эбонита или дубовой фанеры и на рис. 8—остов, сделанный из круглого сечения эбонита для цепи накала. Дросселя мотаются проводом ПШО 0,3 *мм*. Дросселя накала мотаются из 55 витков, а анодный остов делается общим для 2 дросселей, всего в 115 витков со средним отводом, присоединяемым к плюсу анодной батареи.



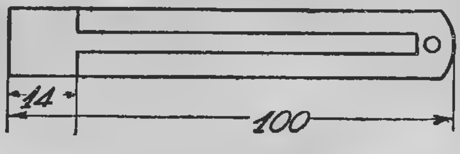


Рис. 8

Трансформатор звукового контура состоит из двух катушек L_3 и L_4. L_3 намотана проводом ПШО 0,4 *мм*, каркас которой выполнен по типу трансформатора (рис. 9).

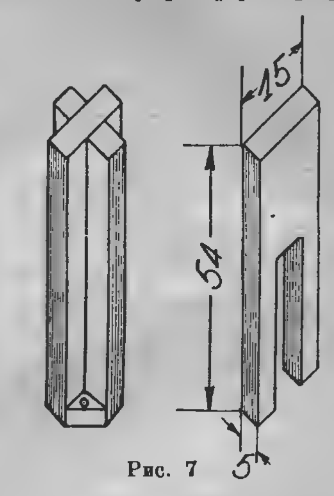


Рис. 7

Вся намотка разбивается на четыре секции по 250 витков в каждой, причем от середины, т. е. 500 витков, сделан отвод, в разрыв которого включается разделительный конденсатор C_3—0,25 мф. Лучшие результаты получались, если взять конденсатор в 0,5 мф.

Катушка L_4 мотается проволокой ПБД или ПШО, сечением 0,2 *мм*, имеет всего 600 витков, намотанных по типу обычной многослойной намотки. Хорошо работает и обычная сотовая катушка в 500 витков. Общий вид катушки со станком показан на рис. 10. Данные гридлика следующие: C_2=200 *см*, M=1,5 мегом, конденсатор вспомогательного колебательного контура C_4=1 800 *см*. Его можно довести и до емкости 2 500 *см*.

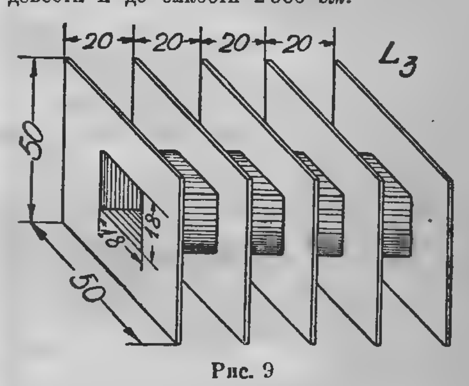


Рис. 9

Внутренний вид приемника

Особенности схемы

Приемник, собранный по этой схеме, рассчитан на работу с лампами «Микро» и начинает устойчиво генерировать с этими лампами при накале в 3,5 вольта и анодном напряжении 70—80 вольт. Повышение анодного напряжения до 120 вольт делает приемник еще более устойчивым и чувствительным. Прием на лампах «Микро» оказывается возможным при двух накалах в 3,5 вольта или в 4,5 вольта.

Но наибольшая чистота приема достигается при нормальном режиме, т. е. 3,5 вольта. Если станция расположена поблизости, то прием производится без применения антенны (диполя). В случае же слабых сигналов необходимо применять диполь, связанный с обеими спиралями индуктивно и расположенный перпендикулярно к их оси. Для изменения индуктивной связи он защемлен в шарнирные держатели В, которыми при приеме регулируется величина связи. Расположение диполя показано на рис. 11. В нашем случае он состоит из ряда латунных трубок, вдвигающихся одна в другую, которые способны изменять длину диполя от 150 до 300 *см*.

Диполь, не настроенный в резонанс с принимаемой волной, работает как и всякая ненастроенная антенна и прием получается несколько слабее, чем при настройке точно в резонанс. Для настройки общую длину диполя необходимо брать равной 0,5λ. Расположение основных деталей схемы указано на рис. 12.

Управление приемником

Включаем батарею питания; даем накал вспомогательного контура, примерно 3,5 вольта, и затем начинаем вращать ручку реостата накала ламп высокой частоты до появления характерного шума суперрегенерации, напоминающего шум воды. Для проверки устойчивости колебаний вращаем червячную передачу и раздвигаем спирали от максимума до минимума; если шум во всех положениях не пропадает, то, следовательно, приемник исправен. В противном случае необходимо несколько изменить связь катушек L_3 и L_4 (принципиальная схема) вспомогательного контура и подрегулировать снова накал высокой частоты. Станцию находят исключительно растягиванием или сжатием спирали. Настроившись на станцию, еще раз следует подстроить связь трансформатора вспомогательной частоты, т. е. связь между L_3 и L_4 и иногда подрегулировать накал высокой частоты.

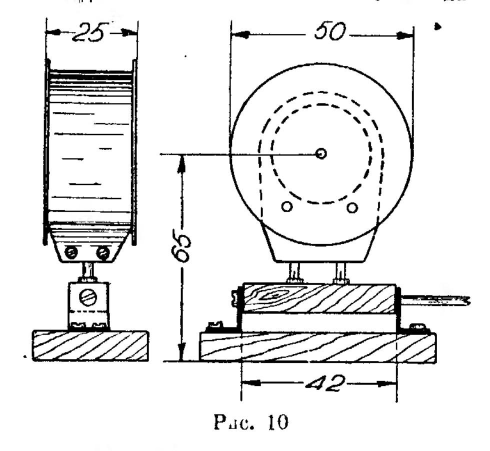


Рис. 10

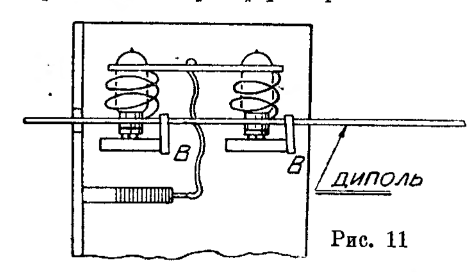


Рис. 11

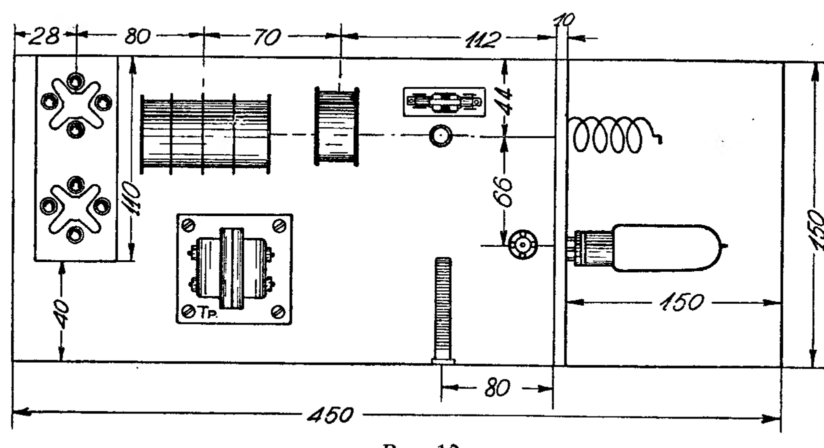


Рис. 12

Описанный выше приемник отнюдь не является вполне совершенным типом. Прежде всего возможно его упрощение как в смысле числа ламп, так и в смысле деталей.

Затем он имеет существенный недостаток, состоящий в том, что, подобно регенеративному приемнику, он свистит, если по соседству расположен такой же приемник, так что операторы, ловя одну и ту же станцию, первое время будут мешать настроиться друг другу благодаря свисту от регенерации. Кроме того острота настройки его невелика, что имеет, однако, и положительную сторону. Но наряду с недостатками нельзя не отметить и хорошие стороны схемы— это ее громадная чувствительность и надежность работы. Приемник, испытывался долгое время в лаборатории при приеме ультркоротковолновых передвижек и нового передатчика и вполне устойчиво, громко и достаточно чисто работал, а поэтому мы считаем, что и его испытание в радиолюбительских условиях—как первой практически легко осуществимой схемы—даст любителям первый толчок к массовым экспериментальным работам в области ультракоротких волн.

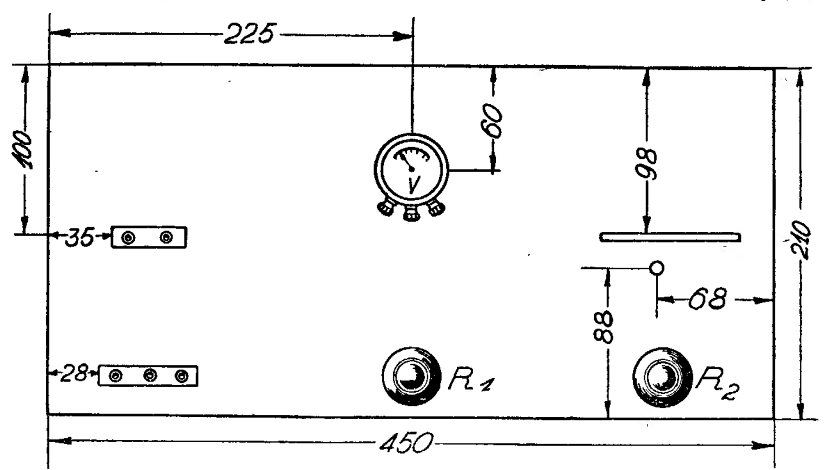


Рис. 12. Вид сбоку

В настоящее время нашей лабораторией разрабатывается еще один тип приемника всего с двумя лампами, в котором одна и та же лампа использована в качестве генератора как высокой, так и вспомогательной частоты.

Нужно думать, что эта схема будет значительно экономичнее вышеописанной и проще по управлению. Описание ее мы опубликуем в скором времени.

Н. Коробков

НУЖЕН ПЕРЕЛОМ

Днепропетровская СКВ существует уже около трех лет. В городе работают три станции: eu 5 kai, eu 5 kbo и eu 5 bx, на которых есть только по одному оператору. Из RK работают только 2 человека. Внутри же СКВ работы никакой нет. В секции полный развал. Президиум секции, как казалось, сначала самое работающее звено секции, оказался не работоспособным. Собрания СКВ не регулярны. Из 50 членов СКВ на собраниях бывает не больше 15—20 человек, да и то они являются по особым приглашениям. На каждом собрании СКВ в повестке дня стоит вопрос о работе секции, но реальных результатов до сих пор нет.

Президиум СКВ целиком и полностью работает в «контакте» с ОДР, что, однако, сводится к работе по указке ответственного секретаря ОДР, который вершит судьбами секции самолично. Заседания президиума часто срываются из-за неявки членов президиума. Постановления президиума не выполняются его членами. Подготовка к текущей работе СКВ отсутствует, СКВ абсолютно не подготовлена к ликвидации округа, маневрам и т. д.

В результате такой большой промышленный центр, как Днепропетровск, остается без СКВ. Президиум не проявляет активности, а, наоборот, срывает работу секции. Имеют место совсем безобразные факты, например: секретарь секции держит у себя пять рекоменда-

ций на получение разрешения на коротковолновые передатчики и не сдает их местному представителю НКПТ уже в течение двух месяцев. Зав. станцией СКВ приходит на станцию просмотреть очередной номер «CQ SKW» и на этом дает «SK». Понятно, что в таких условиях СКВ дальше работать не может. Нужен коренной перелом в работе СКВ. Секция стоит в стороне от социалистической стройки, не говоря уже о социалистических темпах. Договор о соцсоревновании со Сталинской СКВ целиком не выполнен.

Нужно подтянуться. Секции нужен работоспособный президиум, который смог бы сдвинуть СКВ с мертвой точки. Работы непочатый край.

Нужно отметить, что запросы ДСКВ во Всеукраинскую СКВ о руководстве остались без ответа.

Днепропетровские омы

КАК ПОСТРОИТЬ КЛЮЧ МОРЗЕ

Начинающему коротковолновику для изучения азбуки Морзе нужен ключ, но ключ стоит 13 рублей и не у всякого любителя хватит на него денег. Самодельный ключ вполне пригоден для опытов и для изучения приема на слух. Кроме того, он делается весь из частей, имеющихся у радиолюбителя. Ключ состоит из: деревянной подставки, медной трубки диаметром 5—10 *мм*, двух клемм, двух контактов, маленького куска латуни или меди 1,5 *мм* и маленькой ручки (от верньера или карболитового зажима). Кроме того сюда входят: парафин, лак, шурупы и др. мелкие части.

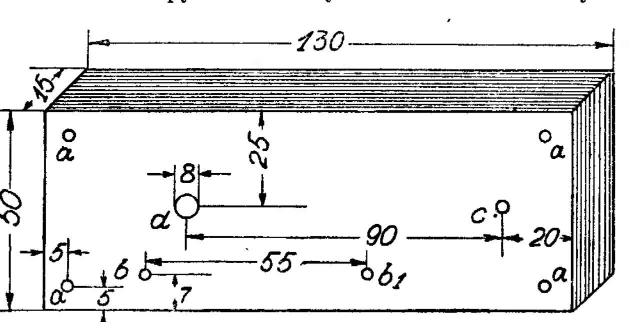


Рис. 1

Первым долгом обстругиваем дощечку (по размерам, обозначенным на рис. 1), парафинируем и лакируем ее. Затем берем медную трубку и отпиливаем от нее кусок в 100 *мм*. На расстоянии 5 *мм* от конца проделываем две противоположных дырочки, в которые вкручиваем шуруп длиной в 25 *мм*. На конец его нужно навинтить ручку. Это будет головка ключа. Потом на расстоянии 55 *м* от головки делаем перпендикулярно первому два противоположных пропила, через которые свободно будет проходить контакт. И наконец, на расстоянии 35 *мм* делаем последний пропил, на чем и заканчивается изготовление этой части (рис. 2).

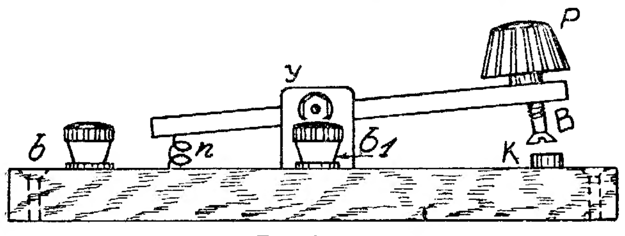


Рис. 2

Для оттягивания ключа в прежнее положение нужна пружина. Берем гвоздь, диаметром 1,5—2 *мм*, и накручиваем на него 6—7 витков балалаечной струны. Затем снимаем и делаем на ее концах два крючка (рис. 3). Крючком «a» пружина будет зацепляться за прорез «a» (см. рис. 2), а крючком «b» за гвоздь, вбитый поперек дырки (d) на обратной стороне дощечки. Теперь остается сделать упор (рис. 4), собрать ключ и можно переходить к передаче. Из 1,5 *мм* меди или латуни делает пластинку (рис. 5). Согнув по линиям «a» и «b» и провертев дыры 1 и 2, можно приступить к сборке. На доске шурупами прикручиваем упор.

Рис. 3

Затем в упор вставляем головку и контактом укрепляем ее. Остается вставить контакт под ударником (К), клеммы, пружину и сделать проводку. Контакт под ударником ставится в дыру (С), клеммы—в дыры «b», «b_1». Пружина вставляется в дыру (d) и укрепляется там. Провода для проводки берутся так: один подводится от контакта (К) к клемме b_1, а другой от упора к клемме b. Общий вид ключа показан на рис. 2.

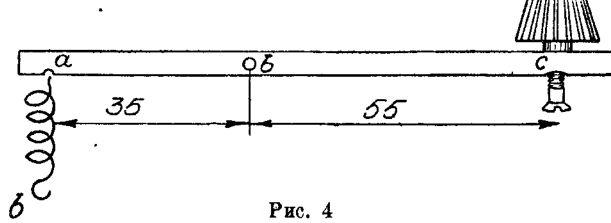


Рис. 4

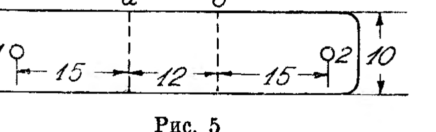


Рис. 5

Г. М. Соколовский

ИСПРАВЛЕНИЯ

В списках индивидуальных передатчиков, опубликованных в № 15 за 1930 г., ошибочно указано eu 2 ie тов. Павлов, а правильно—тов. Панов; eu 5 ed указана фамилия т. Кашин, а правильно—т. Кошиц.

В № 19—20 указано 5 ew т. Чуйко, а нужно правильно—eu 5 ev, а 5 ew принадлежит тов. Тимофееву, г. Сумы и 7 ch указано тов. Вичилянский, а правильно нужно eu 7 ah, а 7 ch принадлежит тов. Бзнуни-Суреном, который из Новобаязета переехал в гор. Эривань.

В № 19—20 в списке передатчиков коллективного пользования 2 kdn указана ячейка ОДР при клубе завода К. Маркса г. Воронеж, а правильно нужно—Дом Красной армии, гор. Рязань.

Тов. коротковолновики, редакция ждет от вас статей, заметок и фотоснимков о вашей работе и о достижениях.

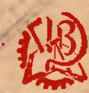
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Главлит № А—83721 Заказ № 1781 2 п. л. 62/8 Гиз П—15 № 43892 Тираж 65 000

Типография Госиздата «Красный пролетарий», Москва, Краснопролетарская, 16

Цена **45** коп.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА

ГОСИЗДАТ РСФСР 

О-ВО ДРУЗЕЙ РАДИО СССР

НА

1930 год

6-Й ГОД ИЗДАНИЯ

ВЫХОДИТ КАЖДЫЕ 10 ДНЕЙ
3 РАЗА В М-Ц; 36 №№ В ГОД

САМЫЙ РАСПРОСТРАНЕННЫЙ В СССР РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ

РАДИОФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО О-ВА
ДРУЗЕЙ РАДИО

Под редакцией инж. **А. С. Беркмана, А. П. Большеменникова,** проф. **М. А. Бонч-Бруевича,** инж. **г. А. Гартмана, А. Г. Гиллера,** инж. **И. Е. Горона, Д. Г. Липманова, А. М. Любовича, Я. В. Мукомля, С. Э. Хайкина,** инж. **А. Ф. Шевцова** и проф. **М. В. Шулейкина.** Отв. ред. **Я. В. Мукомль.**

Журнал „РАДИО ВСЕМ" с № 19 переименован в журнал „РАДИОФРОНТ".

РАДИОФРОНТ

Преследует цель научить всех и каждого своими силами строить радиоаппараты.

Обучает своих читателей теории и практике радиотехники, излагая теоретические и практические статьи настолько популярно, что они понятны абсолютно всем.

Обширно информирует читателей о новейших достижениях советской и иностранной радиотехники.

Систематически освещает вопросы применения радио в деле обороны страны и военизации радиолюбительства.

Уделяет большое внимание технике коротких волн, обучая читателей строить своими руками коротковолновые приемники и передатчики.

Является единственным обменным пунктом радиолюбителей-коротковолновиков в СССР между собою и коротковолновиками других стран.

Является непременным спутником каждого радиолюбителя и необходим каждому общественному работнику.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

Без приложений	с приложениями
На год—6 р.	8 р. 80 к.
На 6 м.—3 р.	4 р. 40 к.
На 3 м.—1 р. 50 к.	— р. — к.

Цена отдельного номера 25 копеек.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

Москва, центр Ильинка, 3, Периодсектор Госиздата, и во всех отделениях, магазинах и киосках Госиздата; во всех киосках Всесоюзного контрагентства печати; на станциях железных дорог и на пристанях; во всех почт.-тел. конт. и письмоносцами.

ПРИЛОЖЕНИЯ К ЖУРНАЛУ «РАДИОФРОНТ» на 1930 г.
12 КНИГ ПО 3 ПЕЧАТНЫХ ЛИСТА (96 СТРАНИЦ В КАЖДОЙ)
2-я БИБЛИОТЕКА «РАДИОФРОНТ» в ИЗДАНИИ Гиза

1 и 2. ЧТО ТАКОЕ РАДИО.
Часть I—физические основы радио. Часть II—радиотехника. Популярное изложение основных вопросов физики, электротехники и радиотехники, необходимых для понимания процессов радиопередачи и радиоприема и уяснения принципа действия радиоприемника и отдельных его частей.

3. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА РАДИОЛЮБИТЕЛЯ.
Популярное изложение основ электротехники, построенное на примерах, взятых из радиолюбительской практики.

4. РАДИО-АКУСТИКА.
Книга содержит популярное изложение принципов технической и физиологической акустики и применения этих принципов в радиотехнической практике (вопросы громкоговорящего приема, усиления речей, устройство студий и т. д.).

5. ИСТОРИЯ РАДИОТЕХНИКИ.
Развитие радиотехники со времени изобретения радио и до наших дней. Важнейшие открытия и события в области радио.

6. ПУТИ РАДИОФИКАЦИИ СССР.
Радио в пятилетке. Будущее советской радиопромышленности. Работа научно-исследовательских лабораторий в области радио.

7. 200 СХЕМ.
Книга содержит 200 схем приемной аппаратуры и вспомогательных приборов, со всеми указаниями и данными относительно размеров всех элементов каждой схемы.

8. ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ РАДИОТЕХНИКА.
Описание различных радиокурьезов и занимательных опытов; применение методов радиотехники в быту и т. д.

9. ТЕХНИКА КОРОТКИХ ВОЛН.
Изложение особенностей коротких волн и условий работы с ними как в области передачи, так и приема.

10. КОРОТКИЕ и УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ.
Успехи в области коротких и ультракоротких волн и их будущее.

11. АНГЛИЙСКО-РУССКИЙ РАДИОСЛОВАРЬ.

12. НЕМЕЦКО-РУССКИЙ РАДИОСЛОВАРЬ.

ГОДОВЫЕ ПОДПИСЧИКИ журнала, внесшие единовременно полностью подписн. плату, пользуются правом подписки на 12 книжек.

ПОЛУГОДОВЫЕ ПОДПИСЧИКИ пользуются правом подписки только на первые 6 книжек.